ایجادات کی کہانی



ایجوکیشنل بک ہاؤس ○ علی گڑھ

ایجادات کی کہانی

مؤلفہ

ڈاکٹر سیّد محمد ضیاء الدین علوی

EBH

ایجوکیشنل بُک ہاؤس، علی گڑھ

ایڈیشن 2015
تعداد ---------- ۱۰۰۰
قیمت -------- 50

مطبع : فائن آفسیٹ پریس دہلی
کتابت : ریاض احمد

ایجوکیشنل بک ہاؤس
مسلم یونی ورسٹی مارکیٹ، علی گڑھ ۲۰۲۰۰۱

پیش لفظ

آج ہمارے چاروں طرف سیکڑوں چیزیں انسان کی بنائی ہوئی ایسی دکھائی دیتی ہیں جنھیں دیکھ کر تعجب ہوتا ہے کہ یہ کیسے بنائی گئیں۔ مثلاً ہم ٹیلی فون پر تار کے ذریعہ ہزاروں میل دور بات چیت کر سکتے ہیں۔ ہم ریڈیو کے ذریعہ بغیر تار کے دوسرے ملکوں سے خبریں سن سکتے ہیں۔ ہم ہزاروں میل دور کے لوگوں کو اپنی آنکھوں سے ٹیلی وژن کے پردے پر دیکھ سکتے ہیں اور آواز سے زیادہ تیز رفتار سواری پر سفر کر سکتے ہیں۔ ان چیزوں کو دیکھ کر ہر شخص کے دل میں یہ خواہش پیدا ہو سکتی ہے کہ وہ یہ معلوم کرے کہ یہ چیزیں انسان نے کیسے بنائیں؟ یہ اس کی ایک جائز خواہش ہے اور ایک اچھے معاشرہ کی صحت اور بقا کے لئے یہ ضروری ہے کہ اس کے سوالات کا جواب اسے مل سکے تاکہ وہ اپنے ترقی پذیر اور صنعتی معاشرے سے اپنے آپ کو ہم آہنگ کر سکے۔ اس کتاب میں زمانۂ قدیم سے لے کر عہدِ جدید تک کی اہم ایجادات و موضوعات کے بارے میں دلچسپ معلومات فراہم کی گئی ہیں۔

اس کتاب میں ایجادات کو مختلف ادوار میں تقسیم کر کے پیش کیا گیا ہے تاکہ یہ سمجھنے میں آسانی ہو کہ کس طرح ایک دور دوسرے دور سے متاثر ہوا ہے۔ کسی خاص ایجاد کے نام سے اسے منسوب کرنے کا مطلب یہ نہیں کہ اس میں کوئی اور ایجاد نہیں ہوئی یا اس سے قبل کی ایجادات کو فروغ نہیں ہوا۔

اس کتاب میں ایسے عنوانات ہیں جن میں ہر ایک پر ایک ضخیم کتاب لکھی جا سکتی ہے۔ مگر اس چھوٹی سی کتاب میں صرف اس پر اکتفا کیا گیا ہے کہ اہم پہلو پر سرسری نظر ڈالی جائے جس کا مقصد صرف یہ ہے کہ سائنس اور صنعتی علوم سے ناواقف طالب علم یا عام شہری ایجادات کو سمجھ سکیں اور ان میں دلچسپی لے سکیں اور ان میں مزید معلومات حاصل کرنے کا شوق پیدا ہو تاکہ وہ دنیا کی موجودہ صنعتی اور سائنٹفک ترقی کی اہمیت کو سمجھ کر اپنے آپ کو بدلتے ہوئے سماجی ماحول کے مطابق ڈھال سکیں۔

مؤلف

پیش لفظ

(طبع ثانی)

اس ایڈیشن میں نہ صرف پوری کتاب کی زبان و بیان پر نظر ثانی کی گئی ہے بلکہ ہر باب کے آخر میں اس کا خلاصہ درج کر دیا گیا ہے تاکہ اس باب کے مضمون کو سمجھنے میں آسانی ہو۔ اس کے علاوہ "چاند پر انسانی قدم" کا پورا باب اضافہ کیا گیا ہے اور چاند پر پہنچنے کی کامیاب اور ناکام کوششوں کا گوشوارہ بھی منسلک کر دیا گیا ہے۔ امید ہے کہ اس سے کتاب کی افادیت بڑھ جائے گی۔

۱۸ مئی ۱۹۷۸ء

مؤلف

فہرست مضامین

آٹھواں باب

نواں باب

۱

قدیم دَور کی ایجادات

قدیم زمانے کی ایجادات کے متعلق کچھ بتانے سے پہلے یہ ضروری معلوم ہوتا ہے کہ ان باتوں پر روشنی ڈالی جائے کہ وہ ماحول کیسا تھا، جس میں شروع شروع میں انسان نے جنم لیا، وہ کن خطرات سے گھرا ہوا تھا، وہ کیا چیز تھی جس کی بنا پر وہ ان سب دشواریوں کے باوجود اس حالت پر پہنچا جس پر کہ ہم اسے آج دیکھتے ہیں۔
عالم ارضیات سے ہمیں یہ معلوم ہوتا ہے کہ اب سے کروڑوں برس پہلے اس کرۂ ارض پر جاندار وجود میں آئے۔ اور انسان کو وجود میں آئے تقریباً دس لاکھ برس ہوئے۔ یہ وہ زمانہ تھا کہ زمین کے حالات اعتدال پر آچکے تھے۔ وہ جنگلات سے اپنی غذا حاصل کرتا تھا مگر جلد ہی انسان کو ایک مصیبت کا سامنا کرنا پڑا وہ یہ کہ آب وہوا ایک دم سرد ہوگئی اور زمین برف سے ڈھکنی شروع ہوئی اس لئے انسان ان جگہوں کو چھوڑ کر بھاگنے پر مجبور ہوا اور ہزاروں میل کا فاصلہ طے کرکے گرم ممالک میں جاکر دم لیا۔
یہ حالت ہزاروں برس رہی۔ پھر حالات اعتدال پر آنے شروع ہوئے تو انسان پھر اچھے مقامات کی تلاش میں روانہ ہوا۔ اب اس نے دریاؤں کی وادیوں اور خوش گوار آب وہوا کے مقامات پر ڈیرا ڈالا۔ اپنا پیٹ بھرنے کے لئے اس وقت بھی اسے کافی دوڑ دھوپ کرنی پڑی۔ جب ایک جگہ کے پھل ختم ہو جاتے تو اسے دوسری جگہ جانا پڑتا۔

غرض وہ کہیں جم کر نہیں رہ سکتا تھا بعد میں پھلوں کی کمی کی وجہ سے اس نے جانوروں کو مار کر کھانا شروع کیا۔ مگر اس کے لئے اسے بہت کچھ سوچنے اور غور کرنے اور فیصلہ کرنے کی ضرورت ہوئی ہوگی۔ کیونکہ اس کی زندگی اور موت کا سوال تھا۔ جس چیز سے اس نے کسی جانور کو مارا ہوگا وہ اس کی پہلی ایجاد ہوگی۔ غرض اپنی غذا کے مسئلہ کو حل کرنے کے لئے وہ نئے نئے تجربے کرتا رہا ہوگا اور نئی نئی ترکیبیں سوچتا رہا ہوگا۔ جس ماحول میں وہ رہتا تھا وہ یقیناً بہت دشوار گذار تھا۔ اسے مختلف قسم کے خطرات سے دوچار ہونا پڑتا تھا۔ بعض جانور اس کے خون کے پیاسے تھے جن کا اسے مقابلہ کرنا پڑتا تھا اس کے لئے بھی اسے طرح طرح کی ترکیبیں سوچنی پڑتی ہوں گی۔ اس نے یہ بھی دیکھا ہوگا کہ کچھ جانور بہت سیدھے ہوتے ہیں انھیں کام کے لئے پالا جا سکتا ہے۔ کچھ جانور ایسے ہیں جنھیں وہ غذا کے طور پر استعمال کر سکتا ہے اس نے یہ بھی دیکھا کہ بعض جانوروں کو مارنے کے لئے صرف لکڑی کی ڈنڈی کافی ہوتی ہے اور بعض کے لئے بڑے بڑے پتھر اور نکیلے اوزاروں کی ضرورت پڑتی ہے اس نے یہ بھی دیکھا کہ اگر زمین پر پھلوں کے بیج پڑے رہ جاتے ہیں تو ان سے پودے نکل آتے ہیں۔ اتفاقیہ طور پر کچھ اناج کے پودے بھی اسے معلوم ہو گئے ہوں گے اس طرح سے اسے کھیتی باڑی کا خیال پیدا ہوا ہوگا مگر اس کے ہاتھ اس قسم کے نہیں ہوتے کہ وہ ان سے زمین کو نرم کر سکے اس کے لئے بھی اس نے کوئی نکیلا اوزار بنا لیا ہوگا اور کھیتی باڑی شروع کی ہوگی پھر اس کام میں اس نے جانوروں سے مدد لینی شروع کی ہوگی کیونکہ بعض جانور انسان سے بہت زیادہ کام کر سکتے ہیں۔ ایک آدمی ایک جانور کی مدد سے پورے کنبے کے لئے غلہ پیدا کر سکتا تھا۔ اس طرح انسان رفتہ رفتہ اپنے ہاتھ پیر اور عقل کے استعمال سے اپنے ماحول پر قابو پاتا گیا اپنی حفاظت اور ضروریات زندگی پورا کرنے کے لئے وہ چیزیں استعمال کرتا رہا ہوگا جو اس نے بڑی محنت اور تجربے کے بعد بنائی تھیں ا

یہی اس کی ایجادات تھیں۔ اب ہم ان چیزوں کا ذکر کریں گے جو اس ابتدائی دور میں ایجاد ہوئیں۔

سردی اور گرمی سے حفاظت سے متعلق ایجادات

سب سے پہلے انسان کو سردی اور گرمی سے محفوظ رکھنے والی چیز کی ضرورت محسوس ہوئی ہوگی۔ کیونکہ انسان کے جسم پر قدرت کی طرف سے سردی اور گرمی سے محفوظ رکھنے کے لئے کوئی انتظام نہیں ہے۔ اس لئے سردی گرمی سے حفاظتی تدابیر اختیار کرنے کا مسئلہ اس کے لئے ایک اہم مسئلہ تھا۔ خواہ انسان کتنے ہی معتدل مقام پر کیوں نہ ہو بعض اوقات اسے سخت سردی اور گرمی سے دوچار ہونا پڑتا ہے۔ شروع زمانے میں وہ صرف اتنا ہی کر سکا ہوگا کہ ایسے موقعوں پر وہ کہیں چھپ جائے۔ مگر یہ بہت تکلیف دہ تھا۔ کیونکہ غذا کی ضرورت اسے باہر نکلنے پر مجبور کرتی تھی۔ اس لئے سب سے پہلے انسان نے یہ کیا ہوگا کہ مرے ہوئے جانور کی کھال اوڑھ کر باہر نکلا ہوگا۔ یہ بھی انسان کی ایک ایجاد تھی۔ مگر گرم علاقوں میں کھال کا استعمال بالکل غیر ضروری تھا۔ اس لئے ان ملکوں کے لوگوں نے بہت دنوں تک اس طرف توجہ نہ دی ہوگی مگر مختلف حصوں میں لوگ ضرور ایسی چیز کے متلاشی رہے ہوں گے جس سے سردی گرمی سے بدن کو محفوظ رکھا جائے۔ کہتے ہیں دریائے نیل کی وادی میں سب سے پہلے ایک گھاس کے ریشے سے کپڑا تیار کیا گیا اور بعد میں روئی کے ریشے سے۔ چین میں ریشم سے کپڑا بنایا گیا اور بحر روم کے علاقے میں جانوروں کے بالوں سے۔

سردی اور گرمی سے بچنے کے لئے دوسری اہم چیز مکان ہے۔ جہاں آدمی حفاظت سے رہ سکے۔ شروع میں لوگ درختوں کے کھوکھلوں میں چھپ جاتے تھے یا پہاڑوں کے غاروں میں۔ مگر جیسے جیسے ان کی ضروریات بڑھیں وہ پہاڑوں کے

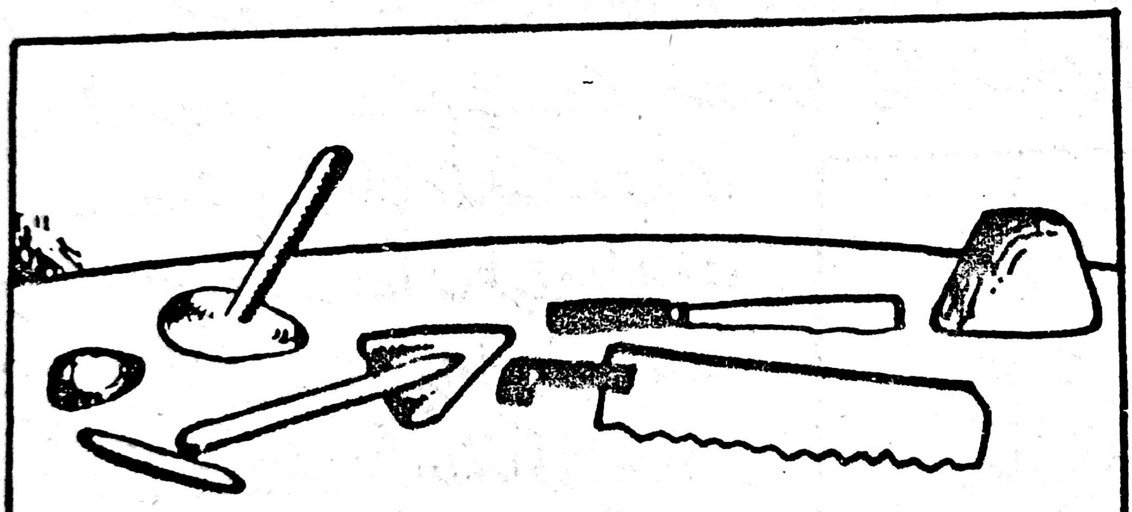
غاروں سے باہر نکلے ہوں گے اور کوئی حفاظت کی جگہ خود بنائی ہوگی مثلاً لکڑی اور پتھر اکٹھے کرکے رکھے ہونگے۔ برفانی علاقوں میں برف کو کاٹ کر رہنے کی جگہ بنائی ہوگی اس طرح کہیں مٹی، کہیں پتھر، کہیں لکڑی کے مکانات بنائے گئے اور ضرورت اور حالات کے مطابق ان میں تبدیلیاں ہوتی رہی ہونگی۔ رفتہ رفتہ مکان کی تعمیر میں نہ صرف حفاظت بلکہ آرام کا بھی خیال رکھا جانے لگا۔

ابتدائی زمانے میں ہی ایک اور اہم چیز آگ کی ایجاد تھی۔ شروع شروع آگ انھیں اس طرح معلوم ہوئی ہوگی کہ کہیں بجلی گرنے کی وجہ سے جنگلوں میں آگ لگ گئی ہوگی اس سے لوگوں نے گرمی اور روشنی حاصل کی ہوگی اور جانور اس سے ڈر کر بھاگ گئے ہوں گے۔ اس سے ان فائدوں کی وجہ سے اس آگ کو طرح طرح سے محفوظ رکھنے کی کوشش کی گئی ہوگی مگر یہ آگ بہت دن تک محفوظ نہیں رکھی جا سکی ہوگی اس کا نتیجہ یہ ہوا ہوگا کہ انسانی دماغ کسی دوسرے طریقہ سے آگ بنانے کا متلاشی رہا ہوگا کبھی کبھی اتفاقیہ طور سے پتھر کی رگڑ سے آگ پیدا ہوئے بھی اس نے دیکھا ہوگا اس طرح سے رگڑ کے ذریعہ آگ پیدا ہونے کا اصول معلوم ہوا ہوگا پھر چقماق پتھر سے آسانی سے وہ آگ بنانے میں کامیاب ہوگیا ہوگا پھر اس نے ایسے پتھر کے اوزار بنائے ہوں گے جن سے ضرورت کے وقت آگ جلائی جا سکے۔

دوسری ضروریاتِ زندگی سے متعلق ایجادات

انسان کے ہاتھ کی ساخت اس قسم کی ہے کہ وہ اس سے چیزوں کو پکڑ سکتا ہے توڑ سکتا ہے اور بنا سکتا ہے مگر اس کی طاقت محدود ہے۔ انسان شروع میں اپنے ہاتھوں سے صرف یہی کام لیتا رہا کہ جانوروں کو مارے، پھل توڑے اور چیزوں کو منہ تک لے جائے۔ جیسے جیسے اس

کی ضرورتیں بڑھتی گئیں اس نے یہ محسوس کیا کہ اسے اپنے ہاتھ کی طاقت بڑھانی چاہیئے۔ درختوں سے پھل توڑنے کے لئے اس نے لکڑی ہاتھ میں لے کر اپنے ہاتھ کو زیادہ اونچائی تک پہنچایا ہوگا اور جانوروں کو بھگانے کے لئے اس نے ان پر پتھر پھینک کر اپنے ہاتھ کی طاقت کو بڑھایا ہوگا۔ اس طرح شروع میں لکڑی پتھر اور ہڈی کی چیزیں اس نے استعمال کی ہوں گی۔ انسان کی پرانی آبادیوں کے کھنڈرات سے پتہ چلتا ہے کہ ایک زمانے میں انسان صرف پتھر کے اوزار استعمال کرتا تھا۔ اس نے پتھر کے ہتوڑے، کلہاڑی، آری، پھاوڑے اور بھالے وغیرہ بنا لئے تھے۔ یہ ٹھیک پتہ نہیں چل سکا ہے کہ سب سے پہلے انسان نے پتھر کے

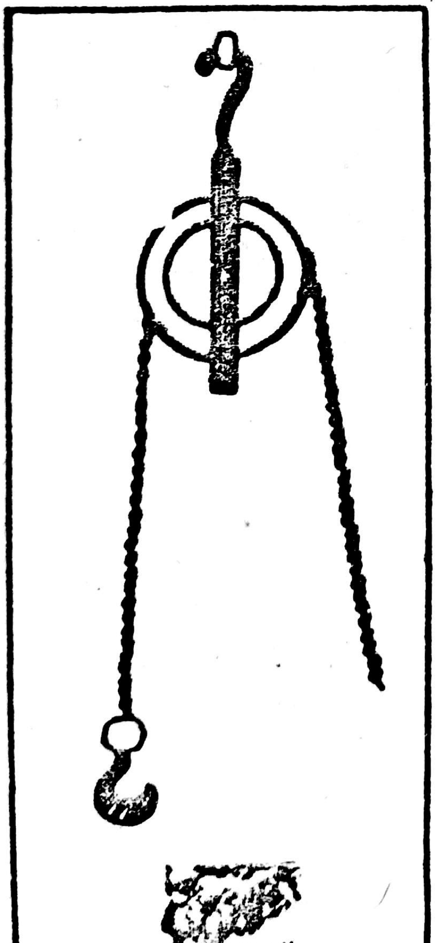


قدیم زمانے کے پتھر کے اوزار

اوزار بنائے یا لکڑی کے۔ مگر خیال یہ ہے کہ شروع میں لکڑی کے اوزار بنے ہوں گے مگر کیونکہ لکڑی سڑ گل جاتی ہے اس لئے ہمیں قدیم تہذیب کے کھنڈرات میں لکڑی کے اوزار نہیں ملے صرف پتھر کا سامان بالکل اسی حالت میں محفوظ پایا گیا۔ بہرحال قرین قیاس یہی ہے کہ جن علاقوں میں اچھے قسم کے پتھر پائے جاتے ہوں گے وہاں پتھر کے اوزار بنے ہوں گے اور جہاں پتھر پایا ہی نہ جاتا ہوگا وہاں لکڑی یا

جانوروں کی ہڈیوں کے اوزار بنائے گئے ہوں گے۔ اس کے بعد ایک زمانہ ایسا آیا جس میں کثرت سے تانبے اور پیتل کے اوزار بنائے جانے لگے۔ کچھ ایسی تہذیبوں کے آثار دریافت ہوئے ہیں جن میں سب اوزار اور ہتیار پیتل یا تانبے کے بنتے تھے اس کے بعد ایسا دور آیا جس میں لوہا استعمال ہونے لگا۔

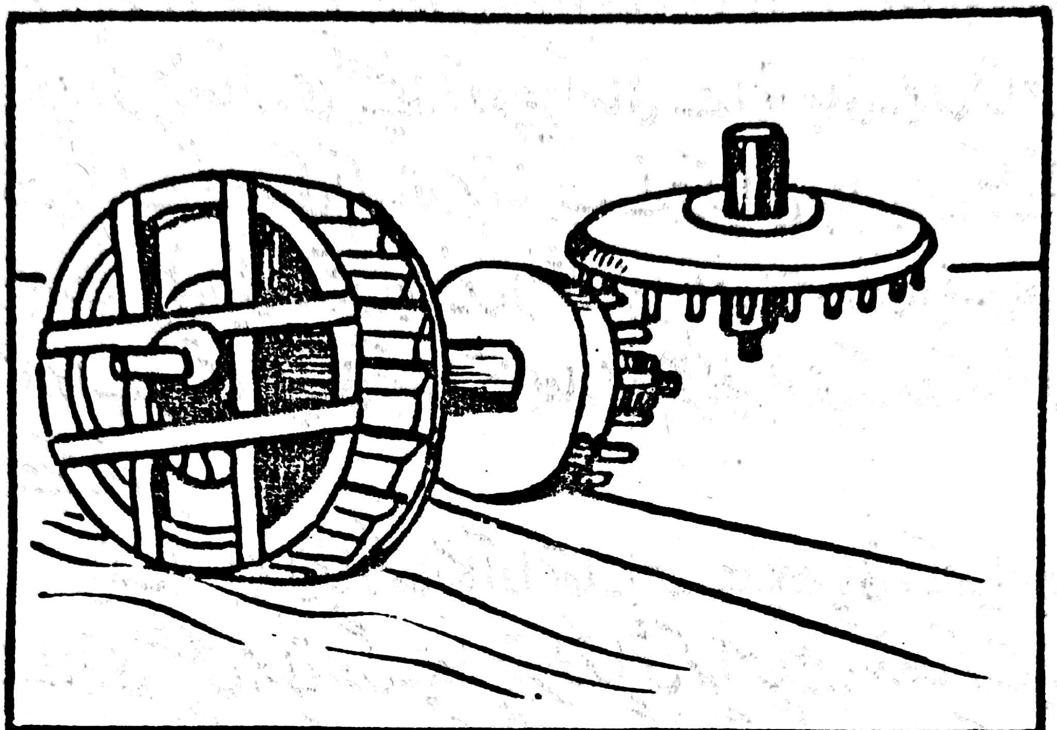
انسان کی قدیم ایجادات میں سب سے اہم ایجاد پھاوڑے اور ہل کی ایجاد ہے۔ کیونکہ اس کی مدد سے انسان کھیتی باڑی کرنے لگا۔ ہل کی ایجاد کے بعد سے کاشتکاری میں بہت ترقی ہوئی اور انسان نے خانہ بدوشی کی زندگی کو چھوڑکر ایک جگہ مستقل قیام کے لئے بنالی۔ اس طرح چھوٹی چھوٹی آبادیاں بن گئیں جو بعد میں دیہات اور شہروں میں بدل گئیں۔ انسان کی اس ترقی میں صرف ہل سے ہی مدد نہیں ملی بلکہ جانوروں سے کام لینے سے بھی بہت مدد ملی۔ کیونکہ ایک آدمی ایک جانور کی مدد سے اتنا کام کر سکتا تھا جتنا کہ دس آدمی مل کر بھی نہیں کر سکتے تھے اس طرح پیداوار بہت تیزی سے بڑھ گئی۔ زیادہ پیداوار کی وجہ سے اسے فراغت کی زندگی میسّر ہوئی اور غذا کی فکر میں ادھر ادھر مارے پھرنے کی ضرورت نہیں رہی بلکہ اب وہ اتنا غلہ پیدا کر لیتا تھا کہ ضرورت سے زائد ان لوگوں کو دے سکتا تھا جو زراعت کا کام نہیں کرتے تھے۔ اس کے بدلے میں ان سے اپنی دوسری ضرورت کی چیزیں لے لیتا۔ اس طرح تجارت اور صنعت اور حرفت شروع ہوئے اور بڑے بڑے تجارتی مرکز وجود میں آنے لگے۔ پرانے زمانے



کی ایک اور اہم ایجاد گھری تھی۔ اس کی مدد سے آدمی اپنی طاقت سے کئی گنا زیادہ کام کرنے لگا۔ مثلاً اگر کوئی بڑا پتھر اٹھانا ہوتا تو اس میں رسی باندھ کر ایک گھری کے اوپر رسی چڑھا کر رسی کھینچتے تو وہ چیز آسانی سے اٹھ جاتی۔ یوں تو اس کا استعمال بہت پرانا ہے مگر مصر کی ایک قدیم تہذیب نے جو کہ پانچ ہزار برس قبل مسیح گزری ہے بہت اونچی اونچی عمارتیں بنائیں (مثلاً اہرام مصر) جس میں ایک پتھر کئی کئی ٹن کا لگا ہوا ہے۔ اتنی اونچائی تک اتنے بھاری پتھر بغیر گھری کی مدد کے نہیں لے جائے جا سکتے تھے۔

ایک اور اہم ایجاد کمہار کا آدا تھا۔ اس سے پہلے پانی رکھنے یا چیزیں رکھنے کے لئے بڑی مشکل ہوتی ہوگی۔ پہلے پتھر کو تراش کر اس میں گڈھا کر کے یا لکڑی کے ایک بڑے ٹکڑے کو چھیل کر پیالے کی شکل دی گئی ہوگی مگر اس طرح کوئی بڑا برتن بنانا مشکل تھا۔ اس کے لئے ایک اور ایجاد کا انتظار کرنا پڑا یعنی یہ کہ اگر مٹی کو پکا لیا جائے تو وہ مضبوط ہو جاتی ہے۔ اس طرح لوگ مٹی کے چھوٹے چھوٹے برتن بنا کر انھیں پکا لیتے تھے مگر اس طرح ہاتھ سے برتن بنانے میں بڑا وقت لگتا تھا اور بہت تھوڑے سے برتن تیار ہوتے تھے۔ برتنوں کی ضرورت زیادہ تھی۔ ہر شخص کے لئے یہ کام دشوار تھا۔ انسان اس فکر میں تھا کہ کسی طرح زیادہ برتن بن سکیں۔ اس کے لئے انسان کو ایک اور ایجاد کا انتظار کرنا پڑا۔ اس کام کو مصر کے ایک باشندے نے انجام دیا۔ اس نے ایک پتھر کا پہیا بنایا جو کہ ایک کیل پر رکھ کر گھمایا جاتا اور بس پر مٹی گیلی کر کے رکھ دی جاتی پہیہ زور سے گھما دیا جاتا اور اوپر رکھی ہوئی مٹی کو جو شکل چاہیئے دے دیتے اس طرح ایک دن میں ایک آدمی سیکڑوں چھوٹے بڑے برتن بنا لیتا بعد میں یہ برتن پکا لئے جاتے۔ قدیم تہذیبوں کے جو آثار ملتے ہیں ان میں اس طرح کے بنے ہوئے برتن پائے جاتے ہیں۔ قدیم زمانے کی یہ ایک ایسی

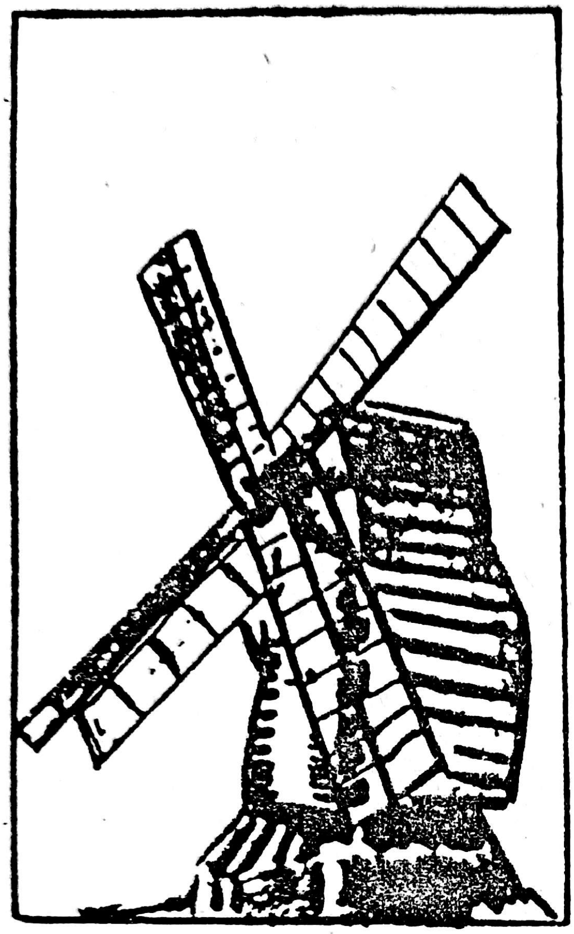
ایجاد ہے۔ جس سے آج بھی عام لوگوں کے لئے سستے برتن تیار ہوتے ہیں۔



پانی سے چلنے والی چکی

پرانے زمانے میں ہوا اور پانی کی طاقت کا استعمال ہونے لگا تھا۔ ہوا کی طاقت سے آٹا پیسنے کی چکی چلتی تھی۔ اسی طرح دریا کے پانی سے چھوٹی موٹی مشین چلائی جاتی تھیں۔ پانی کی مشین کے کام کرنے کا طریقہ یہ تھا کہ لکڑی کے بہت سے برتن تھوڑے تھوڑے فاصلہ پر ایک لکڑی کے پہیئے میں جڑ دئے جاتے تھے جو کہ ایک دھرے پر گھومتا تھا۔ اب انھیں پانی میں اس طرح ڈال دیا جاتا تھا کہ ان برتنوں کا آدھا حصہ اوپر کو ہوتا اور آدھا پانی کے اندر بہتے ہوئے پانی کے زور سے یہ گھومنے لگتے تھے۔ ان کی طاقت سے چکی کے پاٹ گھومنے لگتے تھے اور ان سے آٹا پس جاتا تھا۔ اس طریقہ سے کافی مقدار میں غلہ پیسا جاتا تھا یہ طریقہ بہت عرصہ تک رائج رہا بجلی ایجاد ہونے کے بعد اب آٹا پیسنے کی مشین بجلی کے ذریعہ سے چلتی ہیں۔ ہوا کی چکی بھی اسی اصول پہ کام کرتی تھی۔ اس کے

لئے بڑے بڑے پنکھے لگے ہوتے تھے وہ ہوا کے زور سے گھومتے تھے۔ ان سے مشین چلائی جاتی تھی)۔ سب سے قدیم پانی سے چلنے والی مشین عراق اور سب سے قدیم ہوا سے چلنے والی مشین ایران میں ایجاد ہوئی اور وہاں سے ان کا رواج دوسرے ملکوں میں پہنچا۔ قدیم زمانہ میں اور بہت سی مشینیں بھی استعمال ہوتی تھیں مثلاً کپڑا بننے کی مشین جو ہاتھ سے چلائی جاتی تھی۔ کنوئیں سے پانی نکالنے کی مشین وغیرہ۔



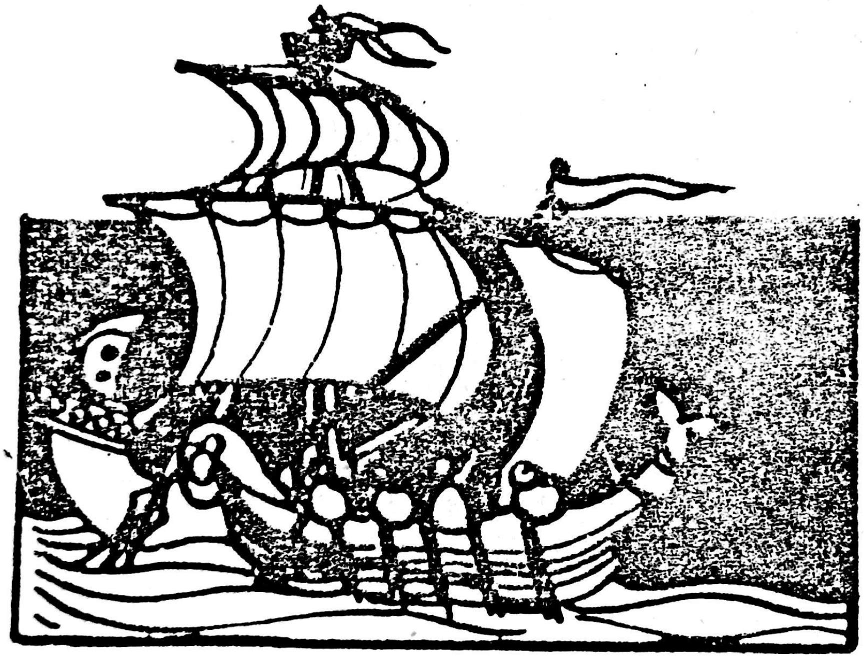
ہوا سے چلنے والی چکی

رسل و رسائل سے متعلق ایجادات

قدیم زمانے میں انسان کو سب کاموں کے لئے پیدل چلنا پڑتا تھا۔ سامان خود اپنے اوپر لاد کر لانا ہوتا۔ زمین پر پڑے ہوئے پتھروں اور کانٹوں سے پیر زخمی ہوجاتے تھے۔ اس کا پیر اتنا مضبوط بھی نہ تھا جتنا کہ جانوروں کا ہوتا ہے۔ بعض اوقات کھانے کی تلاش میں اسے دور دور تک چلنا پڑتا تھا اور وہاں سے اپنی اغذا کا سامان خود اپنے اوپر لاد کر لانا ہوتا۔ انسان جانوروں کی طرف للچائی ہوئی نگاہوں سے دیکھتا ہوگا کہ ان کے پیر کتنے مضبوط ہیں اور وہ کتنی دور چل سکتے ہیں۔ آخرکار انسان نے اس دشواری کو حل کرلیا اور جانوروں کو اپنی خدمت کے لئے سدھالیا۔ بیل کو پہلے ہی اس نے کھیتی باڑی کے لئے استعمال کرنا شروع کردیا تھا۔ اب اس نے سواری کے لئے

گھوڑے کو سدھا لیا۔ اب اسے کہیں دور جانا ہوتا تو وہ گھوڑے پر بیٹھ کر جایا کرتا۔
اب وہ میلوں دور تک جا سکتا تھا اور پھر تازہ دم واپس آجاتا۔ اگر کچھ سامان ہوتا تو
وہ بھی اسی پر لاد دیتا۔ ٹھنڈے علاقوں میں جہاں زمین پر برف جمی ہوتی ہے لوگ
ایک لکڑی کے تختے پر سامان رکھ کر رسی سے گھسیٹتے اور سامان ایک جگہ سے دوسری
جگہ لے جاتے۔ بعد میں اس تختے میں رینڈیر یا کتا جوتنے لگے۔ وہ سامان گھسیٹتا۔
اس طرح کام چلتا رہا۔ مگر سامان آسانی اور تیزی سے لانے اور لے جانے کا سوال
انسان کے ذہن کی خلش بنا رہا۔ یہاں تک کہ کسی نے پہیہ ایجاد کر لیا ہوگا جس شخص
نے پہیہ ایجاد کیا وہ یقیناً انسان کا سب سے بڑا محسن تھا۔ پرانے زمانے کی چیزوں
کے عجائب خانوں میں پرانے پہیوں کی شکلیں ملتی ہیں۔ یہ بہت بھدے قسم کے
لکڑی کو گول کر کے بنائے جاتے تھے۔ شروع میں چھوٹے چھوٹے دو پہیوں کی گاڑی
بنائی گئی۔ اس میں سامان ایک جگہ سے دوسری جگہ لانے لے جانے میں بہت آسانی
ہوگئی۔ اس کے بعد اور زیادہ بڑی گاڑی بنائی گئی جس میں چار پہیے لگائے گئے۔ اسے
کئی آدمی مل کر گھسیٹتے تھے۔ مگر بعد میں اس میں بیل یا گھوڑا جوتا جانے لگا۔ اس طرح جتنا
بوجھ دس بارہ آدمی مل کر نہیں لے جا سکتے تھے اب ایک بیل گاڑی میں رکھ کر آسانی
سے ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جایا جانے لگا۔ بیل گاڑی کا استعمال اناج کو کھیتوں سے
مکان یا منڈی تک لے جانے کے لئے ہونے لگا۔ جیسے جیسے آبادی بڑھتی گئی تجارت
بڑھی۔ اس ترقی میں پہیئے نے بہت مدد دی۔ اگر پہیہ ایجاد نہ ہوا ہوتا تو سامان ایک جگہ
سے دوسری جگہ لے جانا کتنا مشکل ہوتا۔ اور تجارت میں ترقی نہ ہوتی۔ جب زیادہ ترقی
ہوئی تو سامان کو اور زیادہ تیزی سے منڈی تک پہنچانے کی ضرورت ہوئی اور بیل
گاڑیاں سست معلوم ہونے لگیں۔ یہاں تک کہ اٹھارہویں صدی میں انگلینڈ کے
جارج اسٹیفنسن نے لوہے کا گھوڑا یعنی ریلوے انجن ایجاد کر لیا۔

سامان ایک جگہ سے دوسری جگہ لانے لے جانے میں ایک اور دشواری دریاؤں اور جھیلوں کی وجہ سے پیش آتی تھی۔ دریا کے ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک سامان لے جانا ناممکن تھا بعد میں لوگوں کو یہ اصول معلوم ہوا کہ پانی سے ہلکی چیز پانی میں نہیں ڈوبتی اس لئے کچھ لوگوں نے ہمت کر کے لکڑی کے تختے پر بیٹھ کر دریا کو پار کیا ہوگا پھر اس کے بعد لکڑی کو چھیل کر اس میں بیٹھنے کی جگہ بنائی ہوگی۔ اس طرح رفتہ رفتہ ایسی ناؤ ایجاد کر لی ہوگی جس میں آدمی بھی بیٹھ سکے اور سامان بھی رکھا جا سکے۔ اس طرح دریا اور جھیل جو آمد و رفت میں بہت بڑی رکاوٹ تھے اب رکاوٹ نہیں رہے۔ لوگوں

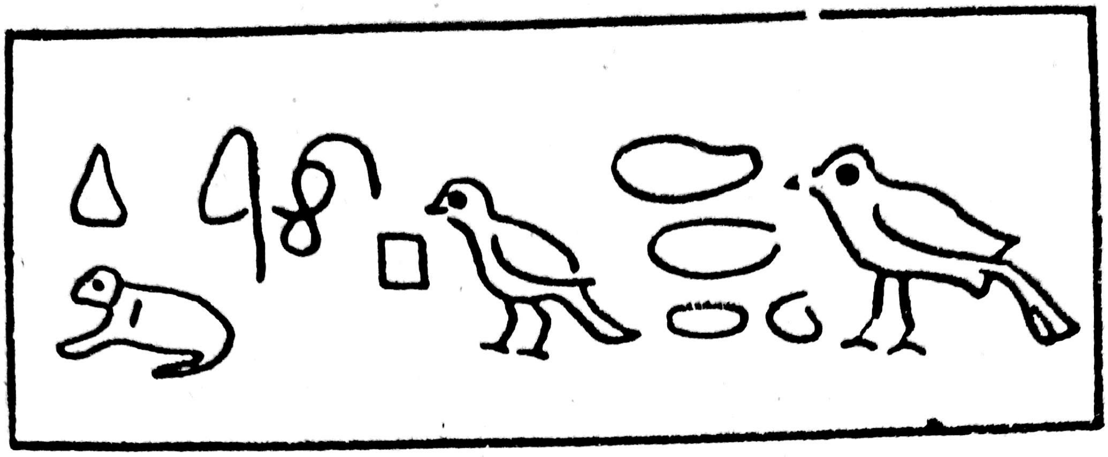


نے بعد میں یہ اصول بھی معلوم کر لیا ہوگا کہ اگر ہوا کے رخ کی طرف جانا ہو۔ اور ناؤ پر اس طرح کپڑا باندھ لیا جائے کہ اگر ہوا اس میں بھر جائے تو ہوا کے زور کی وجہ سے ناؤ کافی تیز چل سکتی ہے۔ مگر ہوا کے مخالف سمت میں جانے کے لئے انھیں دریا میں بڑی بڑی لکڑی ڈال کر پانی کو کاٹنا پڑتا تھا جس سے ناؤ آگے کی طرف بڑھتی تھی۔ اس طرح لوگوں نے ہمت کر کے سمندروں تک میں اپنی بادبانی کشتیاں ڈال دیں اور بہت دشواریوں کے باوجود سمندر پار مقامات سے آمد و رفت کا سلسلہ شروع کر دیا پہلے بحر روم کے کنارے کے ملکوں میں آپس میں تجارتی تعلقات قائم ہوئے۔

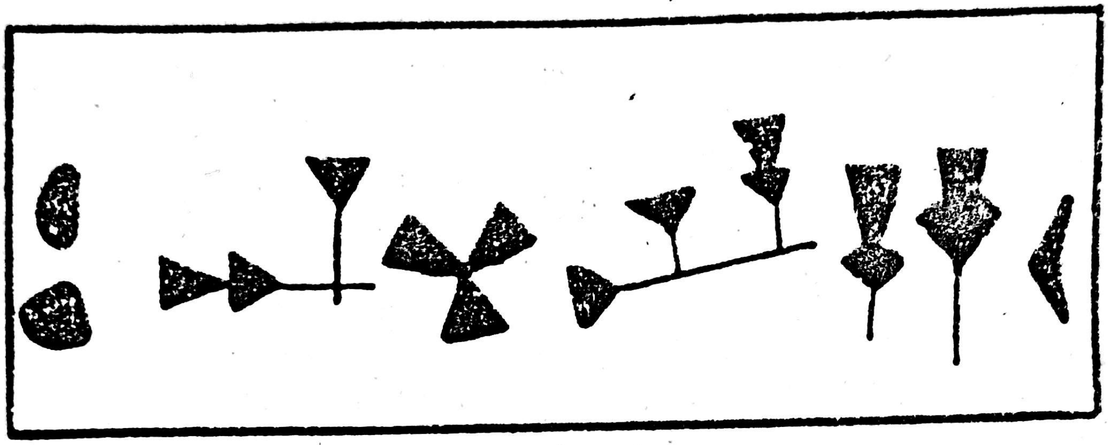
اس کے بعد لوگ بڑے بڑے سمندروں میں گھومنے اور تجارت کرنے نکلے۔ اس طرح نئے نئے ملک دریافت ہوئے اور تجارت کو فروغ ہوا۔ یہ سلسلہ پندرہویں صدی تک قائم رہا جب کہ بھاپ کی طاقت سے کشتیاں چلائی جانے لگیں۔

تجارت اور تمدنی ترقی کے ساتھ بہت قدیم زمانے میں ہی ایک جگہ سے دوسری جگہ پیغام بھیجنے کی ضرورت محسوس ہوئی ہوگی۔ خصوصاً حاکموں کو اس بات کی ضرورت ہوئی ہوگی کہ ملک کے دور دراز حصوں کے حالات معلوم ہوں اور وہاں احکامات بھیجے جا سکیں مگر پرانے زمانے میں صرف یہی ہو سکا ہوگا کہ تیز رفتار گھوڑوں پر نامہ بر بھیجے جائیں جو دن بھر میں سو ڈیڑھ سو میل تک جاتے۔ وہاں سے دوسرے آدمی کی ڈیوٹی لگ جاتی۔ اس طرح چار پانچ سو میل پیغام بھیجنے کے لئے کئی جگہ ڈیوٹی بدلنی پڑتی اور کئی دن لگ جاتے۔ جنگ کے زمانے میں دشمنوں کے حملہ سے خبردار رکھنے کے لئے بھی گھوڑ سوار ہی کے ذریعہ پیغامات بھیجے جاتے یا کسی جگہ آگ جلا کر خطرہ سے آگاہ کیا جاتا۔ یہ طریقے ہزاروں برس رائج رہے۔ یہاں تک کہ جب بجلی کی قوت معلوم ہوئی اور ہوا اور آواز اور روشنی کے خواص معلوم ہوئے تو ٹیلیفون اور وائرلیس ایجاد ہوئے۔

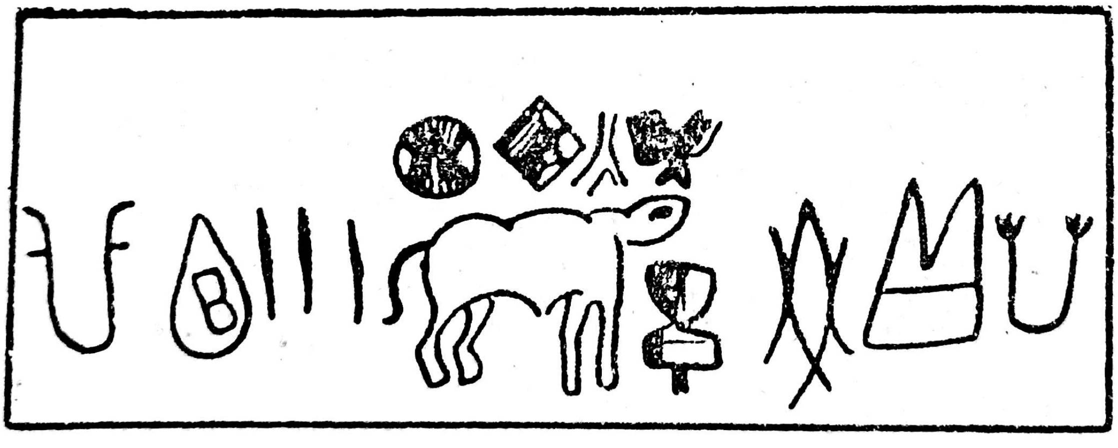
لکھنا پڑھنا انسان دوسری مخلوق سے اپنی قوت گویائی کی وجہ سے ممتاز ہے۔ وہ اپنی ضروریات کو زبان سے بتاتا ہے۔ جیسے جیسے ترقی ہوتی گئی صرف بولنا ہی کافی نہیں سمجھا گیا۔ بلکہ الفاظ کے لئے کچھ اشارے بنائے گئے اور لکڑی یا پتھر پر اس کا نقش بنا لیا گیا تاکہ دوسرے لوگ بھی ان اشاروں کو سمجھ سکیں۔ اس طرح تمدنی ترقی کے ساتھ ساتھ ان اشاروں کا ایک باقاعدہ علم بن گیا اور لوگ اس کا لکھنا پڑھنا سیکھنے لگے۔ قدیم تہذیبوں کے آثار سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ان تہذیبوں میں کسی نہ کسی طرح کا لکھنے پڑھنے کا رواج تھا۔ کہیں تو تصویروں



قدیم مصری زبان



قدیم سریانی زبان



قدیم سندھ کی زبان

کے ذریعہ باتیں لکھی جاتی تھیں۔ کہیں کچھ اور قسم کے نشانات الفاظ کے لئے بنائے گئے تھے۔ یہ چند تحریروں کے نمونے مندرجہ بالا ہیں۔ یہ زبانیں پتھروں پر کھدی ہوئی یا دیواروں پر قدیم تہذیبوں کے کھنڈرات میں لکھی ہوئی پائی گئی ہیں۔ اس سے معلوم

ہوتا ہے کہ مرتب گفتگو کے ساتھ ساتھ لکھنے کا رواج بھی بہت شروع زمانہ سے ہی ہو گیا تھا۔ بعد میں مصر اور چین نے کاغذ ایجاد کر لیا۔ لکھنے کے لئے لکڑی کے قلم اور روشنائی استعمال ہونے لگی۔ قدیم تہذیبوں نے علوم و فنون میں جو ترقی کی وہ کاغذ اور قلم کے ذریعہ محفوظ کر دی گئی تاکہ آنے والی نسلوں کو وہ چیزیں آسانی سے حاصل ہو سکیں تاہم لکھنا پڑھنا تھوڑے سے لوگوں تک محدود تھا۔ تعلیم کے عام ہونے میں یورپ میں چودھویں صدی کے ایک شخص نے چھاپنے کی مشین ایجاد کر کے مدد دی۔

خلاصہ

اس باب میں انسانی زندگی کے اس دور کی ایجادات کا ذکر کیا گیا ہے۔ جب وہ خانہ بدوشی کی زندگی گذار رہا تھا اور اپنی غذا کے لئے علاوہ جنگلی پھلوں کے جانوروں کا شکار کرتا تھا ہر کام کے لئے اول اس نے پتھر کے نوکیلے اوزار بنائے اور پھر تانبے اور لوہے کے۔ بدن کو سردی اور گرمی سے محفوظ رکھنے کے لئے اول گھاس کے ریشہ سے کپڑا وادئ نیل میں تیار ہوا۔ چین میں ریشم سے کپڑا بنایا اور بحر روم کے علاقوں میں جانوروں کے بالوں سے۔ رہنے کے لئے مٹی، پتھر اور لکڑی کے مکانات بنائے چقماق پتھر سے آگ پیدا کرنا ایجاد کیا۔ پتھر کے ہتھوڑے، کلہاڑی، آرے، پھاوڑے اور بھالے بنائے کھیتی کے لئے لوہے کے ہل بنائے۔ وزنی چیزیں اٹھانے کو گھرّی ایجاد کی۔ ایک اہم ایجاد کمہار کا آوا ہے جس پر عمدہ برتن کثیر تعداد میں کم وقت میں بننے لگے۔ اس زمانے میں ہوا اور پانی کی طاقت کا استعمال ہونے لگا تھا۔ اس طاقت سے چلنے والی چکی اور چھوٹی چھوٹی مشینیں چلائی جاتی تھیں۔ باربرداری اور رسل و رسائل کے لئے پہیے کی گاڑی ایجاد ہوئی۔ سمندری سفر کے لئے بادبانی کشتیاں ایجاد ہوئیں۔ یہ دور اٹھارہویں صدی پر ختم ہوتا ہے۔

۲

جدید ایجادات کا علمی پس منظر

اب تک جن ایجادوں کا ذکر کیا گیا وہ بنیادی ایجادیں تھیں جن کی ضرورت انسان نے اپنی تہذیب کے ارتقاء کے پہلے دور میں محسوس کی تھیں۔ یہ ایجادات بہت سادہ اور چھوٹے سے معاشرہ کے لئے کافی تھیں۔ اس زمانے کی چیزیں آج بھی کم ترقی یافتہ ملکوں میں عام ہیں۔ خود ہمارے ملک میں دیکھئے اسّی فیصدی کسان آج بھی وہی ہل استعمال کرتے ہیں جو آج سے ہزاروں برس پہلے ایجاد ہوا۔ وہ آج بھی بیل گاڑی استعمال کرتے ہیں۔ وہ اب بھی مٹی کے برتن استعمال کرتے ہیں اور چھوٹے موٹے اوزار اور ہتھیار پرانے زمانے کی طرح استعمال کرتے ہیں۔ البتہ فرق یہ ہے کہ ان کے آج کل کے اوزار بجائے پتھر کے لوہے کے ہوتے ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ بہت سی نئی ایجادات بھی استعمال ہوتی ہیں مثلاً کھیتی کے لئے ٹریکٹر استعمال ہوتا ہے۔ ریل گاڑی، موٹریں، ہوائی جہاز بھی استعمال ہوتے ہیں۔ ٹیلی فون اور ریڈیو بھی استعمال ہوتے ہیں۔ اس کے باوجود قدیم ایجادات کی اب بھی کافی اہمیت ہے۔ اب ہم جن ایجادات کا ذکر کریں گے ان کا ان قدیم ایجادات سے کوئی گہرا تعلق نہیں ہے۔ مگر ان قدیم تہذیبوں کے بعد جو تہذیبیں آئیں ان سے ان کا گہرا تعلق ہے۔ وہ تہذیبیں ہیں یونان

کی تہذیب ۵۰۰ قبل مسیح ، عہد وسطیٰ کی تہذیب ۶۰۰-۱۲۰۰ بعد مسیح یورپ کے نشاۃ ثانیہ کی تہذیب ۱۲۰۰-۱۶۰۰ اور اس کے بعد کی تہذیب۔ ان تہذیبوں نے علوم و فنون کو بڑی ترقی دی۔ ان کی دماغی کاوشوں سے بعد کی نسلوں نے پورا فائدہ اٹھایا۔ یہ بلا خوف تردید کہا جا سکتا ہے کہ اگر یونانی اور بعد کے حکماء کے علوم ہم تک نہ پہنچے ہوتے تو آج دنیا کی تاریخ کچھ اور ہوتی۔ کیوں کہ دور جدید کی زبردست ترقی ان علوم کے بغیر ممکن نہ تھی۔

یونانی دور

اب ہم یونانیوں کی علمی ترقیوں پر ایک سرسری نظر ڈالیں گے کیوں کہ ان کے علوم ہی موجودہ ایجادات اور ترقی کے دور کی بنیاد ہیں۔ یونانیوں کا سب سے اہم کارنامہ ان کا آزاد طرز فکر اور تجربہ اور عمل پر اہمیت دینا ہے۔ ان لوگوں نے بہت سے علوم و فنون کی بنیاد رکھی مثلاً ہپارکس نے ستاروں اور سیاروں کے علم کو فروغ دیا۔ ٹولمی نے علم ہیئت کا پورا نظام بنایا اور اصول مرتب کئے۔ ارسطو نے فلسفہ کو فروغ دیا اور علم حیوانیات کی بنیاد رکھی۔ علم طب میں ہپوکریٹس نے اہم تحقیقات کیں۔ ادب اور آرٹ میں یونانیوں نے تخیل اور حقیقت پسندی کو معراج تک پہنچایا۔ عملی سائنس کی طرف ارشمیڈیس نے توجہ دی۔ اس نے کئی نئے اصول معلوم کئے۔ اس کا خاص کارنامہ مختلف دھاتوں کا ثقل اضافی معلوم کرنا تھا۔ ایک اور سائنسداں ہیرو نے بھاپ سے چلنے والی ایک مشین بنائی جس سے مندر کا دروازہ کھلتا تھا۔ اس طرح سینکڑوں سائنسدانوں کے نام گنائے جا سکتے ہیں۔ یونانی سائنسدانوں کے بعض خیالات مثلاً ٹولمی کا نظریہ ہیئت جس کے مطابق دنیا عالم کا مرکز تھی اور سورج اس کے گرد گردش کرتا تھا یا ارسطو کے حیوانات کے بارے خیالات آج غلط ثابت ہو چکے ہیں پھر بھی ہم علم کی کسی شاخ کو لیں تو ہمیں تسلیم

کرنا پڑے گا اس میں یونانیوں کے علم سے کتنا فائدہ پہنچا ہے۔ یونانیوں کا دراصل سب سے بڑا کارنامہ ان کا طرزِ فکر تھا اور اس کے غلط ہونے کا کوئی سوال ہی نہیں

عہدِ وسطیٰ یہ زمانہ یورپ میں تاریک دور کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یونان اور روم نے جو ترقی علوم و فنون میں کی تھی، علم کی نئی راہیں نکالی تھیں تحقیق و تنقید کے اصولوں کو اپنایا تھا، اس زمانہ میں ان باتوں کو بھلا دیا گیا۔ حالانکہ ویسے یہ زمانہ بھی بعض لحاظ سے ترقی پذیر تھا۔ اس زمانہ میں بڑی بڑی حکومتیں قائم ہوئیں۔ تجارت بڑھی اور تہذیب و تمدن کو ترقی ہوئی۔ مگر ایک خاص کمزوری جو اس زمانہ میں تھی وہ یہ تھی کہ اس زمانہ کو کسی کو اس بات کی اجازت نہ تھی کہ وہ مروجہ طریقے یا عقیدے کے خلاف کچھ سوچے یا کہے۔ ہر خیال اور ہر عقیدہ پر مذہب حاوی تھا۔ اگر کوئی اس کی خلاف ورزی کرتا تو اس کی پاداش بھگتنی پڑتی۔ مگر بعد میں حالات بدلے اور یورپ نے پھر سے یونانی طرزِ فکر کو اپنایا ہوتا تو مادی ترقی کا دور ایک ہزار برس پہلے ہی شروع ہو گیا ہوتا۔

یہ زمانہ دو بڑے مذہبوں کے عروج کا زمانہ تھا یعنی عیسائیت اور اسلام۔ عیسائی مذہب کے پیرو ہر چیز کو مذہب کی روشنی میں دیکھتے تھے۔ وہ اسی چیز کو صحیح مانتے تھے جس کا ذکر ان کی مقدس کتاب میں ہوتا۔ اس کے علاوہ ان کے نزدیک سب جھوٹ تھا۔ اس لیے یہ زمانہ نئے تجربات، مشاہدات اور اس کی بنیاد پر نئے اصول تعمیر کرنے کے لیے موافق نہ تھا۔ یورپ میں یہ حالت تقریباً ایک ہزار برس تک قایم رہی یہاں تک کہ اس دور کے آخر میں کچھ ایسے لوگ پیدا ہوئے جنھوں نے اپنے انقلابی خیالات مذہبی مخالفت کے باوجود لوگوں

کے سامنے پیش کئے۔ بس اب کیا تھا۔ بہت سے اور لوگوں کو بھی ہمت ہوئی اور سائنس کی ترقی کا دور شروع ہوا۔ اس دور کا دوسرا اہم مذہب اسلام تھا جس کا عرب میں ظہور ہوا۔ دو تین سو برس کے عرصہ میں یہ مذہب پورے مغربی ایشیا اور شمالی افریقہ پر چھا گیا۔ یہ مذہب بھی انسان کی تمام زندگی پر حاوی تھا اور مذہبی علمار کا ہر معاملہ میں اثر تھا مگر کیوں کہ فی نفسہ علوم وفنون کا مخالف نہ تھا اس لیے وہ علوم وفنون کی ترقی میں کسی طرح رکاوٹ نہ بن سکا۔

جب مسلمانوں نے دوسرے ممالک کو فتح کیا تو انھیں ان ممالک کے قدیم علوم وفنون کا پتہ چلا۔ انھیں ان علوم کے جاننے کا شوق پیدا ہوا اس کے لئے انھوں نے ان ملکوں کے علمار کی قدر کی، ان کی زبان سیکھی اور ان کی اہم کتابوں کے ترجمے عربی میں کئے اس کے بعد خود تحقیقات کا سلسلہ شروع کیا۔ قدیم علمار کی تحقیقات کو از سر نو جانچا اور ان علوم کو ترقی دی۔ ویسے تو مسلمان ہندوستانیوں، ایرانیوں، مجوسیوں اور یونانیوں کے علوم سے متاثر ہوئے مگر ان پر سب سے زیادہ اثر یونانی علوم کا پڑا۔ اسلام کے بڑے سائنسدانوں میں خوارزمی، البیرونی، الکندی اور ابن سینا، غزالی اور زرقلی اور بہت سے دوسرے علمار کے نام لئے جا سکتے ہیں۔ ان علمار نے نہ صرف یونانی علوم کو بجنسہ مان لیا بلکہ اس میں اپنی تحقیقات سے نئے اضافے کئے۔ علم ہیئت میں انھوں نے بہت سی نئی چیزیں معلوم کیں بطلیموس (ٹولمی) کے نظریہ کو عام طور سے صحیح مان کر انھوں نے تحققات کیں۔ ایک عرصہ دراز تک یہ علوم اسلامی ممالک میں محدود رہے۔ مگر دسویں صدی میں بغداد میں بنی امیہ کے زوال کے بعد ان کے کچھ افراد اسپین پہنچے اور انھوں نے اسپین فتح کر لیا اور وہاں ایک مضبوط حکومت قائم کی۔ یہاں بھی مسلمانوں نے علوم و فنون کو فروغ دیا۔ یہ عرب حکومت بعد میں ختم ہو گئی مگر ان کی لائی ہوئی تہذیب

وہاں زندہ رہی۔ عرب علوم اسپین سے یورپ کے دوسرے ملکوں میں پہنچے۔ ان کے ترجمے لاطینی زبان میں کیے گئے۔ پندرہویں صدی میں یورپ کے احیار علوم میں عربی علوم کا بہت اہم حصہ تھا۔ ان علوم کے ذریعہ یوریبین قومیں یونانی علوم وفنون سے روشناس ہوئیں۔ انھیں تحقیق کا شوق پیدا ہوا۔ انھوں نے عرب اور یونانی علوم کو آنکھ بند کرکے نہیں مانا بلکہ بڑی سخت تنقیدی نظر سے دیکھا اور خود تجربے اور مشاہدے کیے۔ پرانے نظریوں کو غلط ثابت کیا اور نئے نظریے قایم کیے۔ یہ دور یورپ میں نشاۃ ثانیہ یا احیار علوم کا دور کہلایا جاتا ہے۔

نشاۃ ثانیہ اس زمانے کی اہم خصوصیت یہ تھی کہ مذہب کی سختیوں کے خلاف لوگ آواز اٹھا رہے تھے تحقیق اور تعلیم کا شوق پیدا ہو رہا تھا۔ پرانے عقائد اور علوم پر لوگ تنقیدی نظر ڈال رہے تھے۔ تجارت کو فروغ ہوا اور مختلف ممالک میں قومی حکومتیں قائم ہورہی تھیں۔ پھر بھی مذہبی پیشوا حکومت کے معاملات اور لوگوں کے عقائد پر گہرا اثر رکھتے تھے اور تخیل کی آزادی پسند نہ کرتے تھے مگر اس کے باوجود کچھ ایسے لوگ نظر آتے تھے جو علوم وفنون کو ترقی دینے میں مصروف تھے۔ اس طرح یورپ میں ایک نئے دور کا آغاز ہوا۔ اس زمانے کے مفکرین میں پیٹراک، مارٹن لوتھر، ارسمس، لیونارڈو ڈاونچی اور کوپرنکس ہیں۔ پیٹراک نے پرانے عقائد پر تنقیدی نظر ڈالی اور پرانے عقائد کی مخالفت کی۔ مارٹن لوتھر اور ارسمس نے پادریوں کی بے ضابطگیوں کے خلاف آواز بلند کی۔ لیونارڈو ڈاونچی نے فن مصوری میں کمال حاصل کیا اور اس کے ساتھ ساتھ یونانیوں کی سائنس کا مطالعہ کیا۔ بہت سے سائنس کے مسائل پر خود تحقیقات اور تجربے کیے۔ کوپرنکس نے کائنات کے بارے میں پرانی معلومات کو پھر سے جانچا اور کائنات کے بارے میں اپنا انقلابی نظریہ پیش کیا۔ اس زمانے کے لوگ بطلیموس کے نظریہ کو مانتے تھے۔ یہاں تک کہ عیسائی

مذہبی پیشوا اسے اپنے عقیدہ کا ایک جزد مانتے تھے۔ کوپرنکسن نے تقریباً تیس سال تحقیقات کرنے کے بعد یہ ثابت کیا کہ ٹولمی کا نظریہ ہیئت غلط ہے اور اس کے بجائے اس نے نظام شمسی کا نظریہ پیش کیا جس کی رو سے زمین سورج کے گرد گھومتی ہے نہ کہ سورج زمین کے گرد گھومتا ہے کیوں کہ اس کا یہ نظریہ اس زمانہ کے لوگوں کے عقیدہ کے خلاف تھا۔ اس لئے مذہبی پیشواؤں نے اس کے نظریہ کو باغیانہ قرار دیا اور اسے دہریہ اور لامذہب قرار دیا۔ کوپرنکسن کے ان خیالات کا سب سے اہم نتیجہ یہ ہوا کہ روایتی عقاید اور خیالات پر سے لوگوں کا عقیدہ اٹھ گیا اور انھوں نے ہر مسئلہ پر پھر سے غور کرنا شروع کیا۔ اس کے کچھ عرصہ بعد گلیلیو نے علم ہیئت کا مطالعہ کیا۔ اس نے ایک دوربین ایجاد کی جس کی مدد سے اس نے کوپرنکسن کے نظریہ کی تصدیق کی اور کائنات کے بارے میں اور بہت سی معلومات حاصل کیں۔ عیسائی مذہبی پیشوا اس کے بھی مخالف ہو گئے اور اس پر مقدمہ چلایا جس میں فیصلہ کیا گیا کہ یا تو وہ اپنے عقائد کی تردید کرے یا پھر قید کی سزا بھگتے۔ گلیلیو حالانکہ اس وقت ستر سال کا بڈھا تھا مگر اس نے اپنی تحقیقات کو جھوٹا قرار دینے سے انکار کر دیا اور قید کی تکلیف برداشت کرنا گوارا کی۔

جیسا کہ پہلے بتایا جا چکا ہے یورپ میں اس زمانہ میں تجارت کو کافی فروغ ہو چلا تھا۔ یورپین ممالک کی تجارت صرف آس پاس کے ملکوں تک ہی محدود نہ تھی بلکہ مشرق میں ایشیا تک اور مغرب میں بحر اٹلانٹک پار ملکوں تک پہنچ چکی تھی۔ دنیا کے بحری راستے معلوم ہو رہے تھے۔ اس سلسلہ میں سب سے اہم کارنامہ کولمبس کا تھا جو بحر اٹلانٹک میں ہو کر مشرقی ممالک کا راستہ معلوم کرنے نکلا تاکہ دنیا کے گول ہونے کو عملی طور پر ثابت کر سکے۔ حالانکہ وہ اس راستے سے مشرقی ممالک تک نہ پہنچ سکا مگر اس نے امریکہ کو معلوم کیا اور بہت سے سائنس کے اصولوں کی تصدیق کی۔ اس طرح واسکوڈی گاما

کیپ آف گڈ ہوپ کے راستے ہندوستان پہنچا۔ میگیلین اسپین سے روانہ ہوکر جنوبی امریکہ کے جنوبی حصے کا چکر کاٹ کر بحر پیسفک ہوتا ہوا مشرقی ممالک پہنچا۔ ان تحقیقات کا نتیجہ صرف یہی نہیں ہوا کہ نئے ممالک اور نئے راستے معلوم ہوگئے اور دنیا کے گول ہونے کا عملی ثبوت بھی مل گیا بلکہ نئے خیالات بڑی تیزی سے دنیا بھر میں پھیلنے شروع ہو گئے۔

دوسری اہم چیز جس کی وجہ سے نئے خیالات کی اشاعت ہوئی چھاپے کی ایجاد تھی۔ چھاپے سے پہلے تعلیم حاصل کرنا مشکل تھا۔ نئے خیالات دوسروں تک پہنچانا بھی مشکل تھا۔ کتابیں ہاتھ سے لکھی جاتی تھیں اس لیے کمیاب تھیں۔ عام لوگوں کو علمی مسائل سے کوئی واقفیت نہ تھی۔ جو کچھ مذہبی پیشوا کہتے تھے وہ بلاشک وشبہ اسے ماننے پر مجبور ہوتے۔ چھاپے کی ایجاد کے بعد یورپ کے مفکرین کو اس بات کا موقعہ مل گیا کہ وہ اپنے خیالات کو عوام تک پہنچائیں۔ کوپرنکس، گلیلیو، مارٹن لوتھر اور ارسیس کی تصانیف چھپ گئیں اور لاکھوں کی تعداد میں لوگوں تک پہنچیں۔ اس طرح ان کی نئی تحقیقات اور ان کے نئے خیالات سے لوگ متاثر ہوئے اور پرانے عقائد اور خیالات کا کھوکھلا پن ان پر واضح ہو گیا۔ چھاپے کا موجد گٹنبرگ تھا۔ سب سے پہلی کتاب اٹلی میں ۱۴۶۶ء میں چھپی اور انگلینڈ میں سب سے پہلا پریس ولیم کاکسٹن نے قائم کیا۔

اس زمانے میں جس طرح طبعی علوم اور ریاضی میں نئی معلومات حاصل ہوئیں اور پرانے نظریات مسترد کیے گئے اسی طرح علم طب کو بھی فروغ ہوا۔ ویسلیس نے جو کہ بلجیم کا باشندہ تھا ایک کتاب انسانی جسم پر لکھی جو کہ یونانی طبیب گیلن کے خیالات پر مبنی تھی۔ پھر بھی اس نے اپنے نئے تجربات کی روشنی میں بہت سی باتوں سے اختلاف بھی کیا۔ ایک اور ماہر طب ہاردے تھا جس نے خون اور دل کے تعلق کے بارے میں تحقیقات کیں اور خون کا دوران معلوم کیا۔ ملپگی نے مینڈک کے پھیپھڑے کو خردبین

سے دیکھ کر یہ ثابت کیا کہ آرٹری اور وینس کے درمیان بہت باریک نسوں میں ہو کر خون گزرتا ہے۔ اس طرح ان سائنسدانوں کی بدولت انسانی جسم کے متعلق تحقیقات کے لئے نیا دروازہ کھل گیا۔

سائنس کی تاریخ کا سب سے اہم واقعہ نیوٹن کی کتاب پرنسپیا کی اشاعت تھی۔ جو کہ ۱۶۸۷ء میں چھپی۔ نیوٹن کا سب سے بڑا کارنامہ زمین کی کشش کا نظریہ تھا۔ اس نے علم ریاضی کی مدد سے سمندر پر چاند اور سورج کی کشش معلوم کی۔ اس کے علاوہ اس نے حرکت کے قانون بنائے اور اسپکٹرم کے بارے میں تحقیقات کیں۔ اس نے ایک ٹیلسکوپ بھی بنایا۔ نیوٹن کی تحقیقات کی وجہ سے علم طبیعیات اور ریاضی میں تحقیقات کا ایک نیا دروازہ کھل گیا۔ اس کی زبردست تحقیقات نے علم طبیعیات کو فروغ دیا۔ اس کے مندرجہ ذیل الفاظ سے اس کی منکسر مزاجی اس کے شوق اور کائنات کی وسعتوں کا اندازہ ہوتا ہے۔ "میں نہیں جانتا کہ دنیا مجھے کیا سمجھے گی مگر میرا خیال اپنے بارے میں یہ ہے کہ میں ایک بچہ ہوں جو کہ سمندر کے کنارے کھیل رہا ہو۔ کبھی کبھی ایک آدھ چکنا اور خوبصورت گھونگا میرے ہاتھ لگ جاتا ہے، سچائی کا پورا سمندر میرے سامنے ایک راز سربستہ کی طرح ہے۔"

علم کیمیا میں اس زمانہ کا سب سے بڑا کارنامہ ایک فرانسیسی سائنسداں لودسیر نے عضویاتی تجربہ کی بنیاد رکھی۔ لیناس نے جانداروں اور کیمیاوی جزوں کی تقسیم کی جس سے آگے چل کر علم کیمیا کو ترقی ہوئی

سائنس کی ترقی کا جدید دور

سائنس کی ترقی کے اس دور کے بعد جس میں کوپرنکس، نیوٹن، لاؤسر اور لیناس کی تحقیقات شامل ہیں یہ تعجب کی بات نہیں کہ اب وہ دور آیا جس میں سائنس کو روزمرہ کی زندگی کی ضروریات کے لئے استعمال کیا گیا اور گھریلو کام میں کام آنے

والی ایجادات کا سلسلہ شروع ہوا۔ اس کی ابتدا بھاپ کی طاقت کے استعمال سے ہوئی۔ اس طاقت کو استعمال کرنے کے لئے مختلف مشینیں ایجاد ہوئیں۔ مثلاً کپڑا بننے کی مشین۔ سامان ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے کے لئے بھاپ سے چلنے والے انجن وغیرہ۔ اس طرح سائنس میں دلچسپی جاری رہی اور لوگ قدرت کے رازِ سربستہ معلوم کرنے لگے ہیں۔ اس قسم کے تجربوں میں مائیکل فریڈے نے بجلی کے بارے میں تحقیقات کے دوران بجلی اور مقناطیس کا تعلق معلوم کیا اور اس طرح بڑی مقدار میں بجلی پیدا کرنے کی مشین بنائی۔ جب یہ اصول معلوم ہوگیا تو بجلی بھاپ کی طرح مختلف مشینوں کو چلانے کے لئے استعمال ہونے لگیں اور نئی نئی مشینیں ایجاد ہوتیں۔ کلارک میکسول نے بجلی کو روشنی کی رفتار پر چلایا اور اس سے روشنی حاصل کی۔ مارکونی نے اسے آواز کی رفتار پر چلایا اور ریڈیو ایجاد ہوا۔ ان ایجادات کی تفصیلات ہم اگلے باب میں دیکھیں گے۔

جس طرح علم ہیئت اور طبیعیات کے متعلق پرانے خیالات بدل گئے اسی طرح علم کیمیا میں ارسطو کے نظریۂ عناصر پر تحقیق کا سلسلہ شروع ہوا۔ انیسویں صدی کے شروع میں بہت سے کیمیاوی تجربات کے بارے میں معلومات فراہم کی گئیں۔

سر ہمفرے ڈیوی نے نئے عناصر معلوم کئے، جن کی بنا پر جان ڈالٹن نے کیمیاوی اجزا سے متعلق ایک نیا نظریہ پیش کیا ہے جسے ایٹم کا نظریہ کہتے ہیں۔ یہ نظریہ یونانیوں کے یہاں بھی تھا مگر ڈالٹن کا نظریہ اس سے بالکل مختلف تھا۔ اس کا نظریہ تھا کہ کیمیاوی اجزا بہت باریک چیزوں پر مشتمل ہوتے ہیں جنہیں ایٹم کہتے ہیں۔ جو کیمیاوی تبدیلی میں بھی نہیں بدلتے۔ اس نے اپنے مشاہدات اور تجربات کی بنا پر یہ معلوم کیا کہ مختلف عناصر میں ایٹم کا وزن مختلف ہوتا ہے اور مختلف ایٹم کے ملنے سے مختلف کیمیاوی مرکبات بنتے ہیں۔ ایٹم کے نظریہ کا ذکر بغیر ایوگادرو کے نظریہ کے نامکمل

رہے گا۔ اس نے یہ بتایا کہ کسی عنصر کے اجزا ایک یا ایک سے زیادہ ایٹم ہو سکتے ہیں۔ اس نے یہ معلوم کیا کہ بھاپ میں ایک سے درجہ حرارت اور دباؤ میں ایک سے اجزا ہوتے ہیں۔ اس نظریہ کی مدد سے بعض مرکبات کا تیار کرنا ممکن ہوا مثلاً نائٹروجن آکسائڈ۔

انیسویں صدی کے وسط میں عناصر کی تقسیم کے سلسلہ میں بہت کام ہوا اور ایٹم کے وزن کے لحاظ سے عناصر کی تقسیم کی گئی۔ اس سلسلہ میں مینڈلیف نے بہت اہم کام کیا۔ کیمیادی عناصر کے وزن اور خصوصیت کے تعلق کے لحاظ سے اس نے PERIODIC TABLES بنائیں۔ عناصر کے مختلف مرکبات بنانے کے سلسلہ میں عضویاتی کیمیا کا علم وجود میں آیا۔ مثلاً کاربن کے دو لاکھ سے زائد مرکبات بنتے ہیں۔

زراعت پر علم کیمیا کا گہرا اثر پڑا۔ لائی بگ نے ۱۸۴۰ء میں یہ بتایا کہ پودے کے لیئے صرف کاربن ڈائی آکسائڈ ہی کی ضرورت نہیں ہوتی بلکہ نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹیشیم بھی ضروری ہیں۔ سر ولیم کروکس نے بتایا کہ اگر گیہوں کے پودے کو ضروری نائٹروجن نہ دیا جائے تو اس کی پیداوار کم ہو جائے گی۔ اس نے بتایا کہ اگر ہوا سے کاربن ڈائی آکسائڈ اور نمی کو نکال دیا جائے تو اس سے نائٹروجن حاصل ہو سکتا ہے۔ اس طرح اس نے نائٹروجن حاصل کرنے کا سستا طریقہ معلوم کیا اور نائٹروجن کی کیمیادی کھاد تیار کی گئی۔

اسی زمانہ میں علم کیمیا کی ایک اور شاخ بایوکیمسٹری وجود میں آئی جس کا تعلق زندہ چیزوں کے کیمیادی تجزیہ سے ہوتا ہے۔ اس سائنس کی مدد سے یہ معلوم ہوا کہ انسان کے جسم کے لیئے کئی چیزوں کی ضرورت ہے مثلاً کاربن، ہائیڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن، فاسفورس اور نمکیات وغیرہ۔ نائٹروجن سے جسم بنتا ہے۔ ان

چیزوں پر مشتمل غذا کو پروٹین، کاربوہائیڈریٹ (کاربن اور ہائیڈروجن) اور چربی کہتے ہیں۔ اس سلسلہ میں وٹامن کے بارے میں بھی معلومات حاصل ہوئیں انسانی صحت سے متعلق ایک ضروری علم بیکٹیریالوجی تھا جس پر لوئس پاسچر اور رابرٹ کاخ نے اہم کام کیا۔ علم کیمیا کا اثر صنعت پر بھی پڑا کیوں کہ بعض صنعتوں کے لئے کیمیاوی اجزا کی ضرورت پڑتی ہے۔ مثلاً سلفیورک ایسڈ اور سوڈیم کاربونیٹ شیشے اور صابن کی صنعت میں کام آتے ہیں۔ سوڈیم کاربونیٹ قدرتی طور پر کم پایا جاتا ہے اس لئے اس کا مصنوعی طور پر بنانا ضروری سمجھا گیا۔ یہ معلوم ہوا کہ اس کے لئے سلفیورک ایسڈ اور ہائیڈروکلورک ایسڈ اور معمولی نمک کی ضرورت ہوتی ہے۔ دوسری صنعت جس میں علم کیمیا کی ضرورت ہوتی ہے لوہا بنانے کی صنعت ہے۔ لوہے میں سے آکسیجن نکال دیتے ہیں۔ اس میں مینگنیز اور نکل ملا کر اس سے فولاد بناتے ہیں۔ اس طریقہ کو بسیمر پروسس کہتے ہیں۔ دوسری کیمیاوی صنعت الکالی کی صنعت یعنی کاسٹک سوڈا اور کاسٹک پوٹاش کی صنعت ہے۔ پودے سے لیا کاربوہائیڈریٹ مصنوعی ریشم بنانے کے کام میں آتا ہے۔ کوئلہ سے کولتار حاصل ہوتا ہے اور رنگ بنتے ہیں۔ اس طرح کیمیاوی طریقوں سے پلاسٹک حاصل ہوتا ہے جو آج کل مختلف کاموں میں استعمال ہوتا ہے۔

اس دوران میں تحقیق اور تجربہ کا شوق نہ صرف علم طبعیات اور کیمیاوی تک محدود تھا بلکہ علم طب میں بھی نئے تجربے اور تحقیقات ہوئیں۔ اس سلسلہ میں ایڈورڈ جنیر کا نام قابل ذکر ہے۔ اس نے چیچک سے متعلق بہت سے تجربے کئے اور ایک ایسی دوا ایجاد کی جو چیچک سے آدمی کو محفوظ کرتی ہے۔ اس دوا کو اس نے انسان کے جسم میں پہنچانے کے لئے ٹیکہ لگانے کا طریقہ نکالا۔ اس نے ہزاروں آدمیوں پر اس دوا کے تجربے کئے۔ شروع میں اسے بہت مخالفت کا سامنا کرنا پڑا۔ مگر جب

لوگوں نے دیکھا کہ اس کا بنایا ہوا ٹیکہ لگانے سے لوگ چیچک سے محفوظ ہو جاتے ہیں تو عام طور سے لوگ ٹیکہ لگوانے لگے۔ اس طرح جینر کی اس دوا کی بدولت ایک مہلک مرض نہ صرف انگلستان بلکہ تمام یورپ سے ختم کر دیا گیا اور اب رفتہ رفتہ دنیا کے دوسرے ملکوں میں بھی اس ٹیکہ کا رواج عام ہو رہا ہے۔ علم طب کے سلسلہ میں دوسرا اہم نام لوئی پاسچر کا ہے جو کہ فرانس کا باشندہ تھا۔ اس نے ایک ایسا طریقہ معلوم کیا جس سے شکر کو الکوحل میں بدلا جا سکتا ہے جو کہ ایک عضویہ سے جسے ایسٹ کہتے ہیں بنتا ہے۔ اس نے اس عضویہ کا خردبین کے ذریعہ مطالعہ کیا۔ اس نے یہ بھی معلوم کیا کہ شراب اور دودھ کے خراب ہونے کی وجہ یہ ہے کہ اس میں کچھ کیڑے (بیکٹیریا) پیدا ہو جاتے ہیں جن کی تعداد بڑی تیزی سے بڑھتی ہے اور جنھیں آسانی سے نہیں مارا جا سکتا۔ ایسی چیز کے استعمال سے جس میں بیکٹیریا پیدا ہو جائیں طرح طرح کی بیماریاں پیدا ہو جاتی ہیں۔ اب اس نے اس بارے میں تحقیقات شروع کی کہ کس طرح ان کو ختم کیا جائے۔ ان کیڑوں کو مارنے کا جو طریقہ اس نے ایجاد کیا اسے اس کے نام پر پاسچورائزیشن کہتے ہیں۔ اس نے کچھ جانوروں کی بیماریوں کے بارے میں بھی تحقیقات کیں جو کیڑوں کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ مثلاً کتوں کا پاگل ہونا۔ اس نے اس بیماری کے لئے جینر کے بتائے ہوئے اصول پر دوا تیار کی جو بہت مفید ثابت ہوئی۔

پاسچر کی ایجاد کو خون میں پیدا ہونے والے بیکٹیریا کے دور کرنے کے لئے استعمال کرنے کا کام لسٹر نے کیا۔ وہ ایک سرجن تھا۔ اسے یہ دیکھ کر بہت دکھ ہوتا تھا کہ بہت سے آپریشن کامیاب ہونے کے باوجود بھی بعد میں بگڑ جاتے تھے اور مریض جانبر نہیں ہو سکتے تھے۔ اس کے خیال میں اس کی وجہ یہ تھی کہ بگڑے ہوئے زخم میں بیکٹیریا پیدا ہو جاتے ہیں جس کی وجہ سے جسم میں زہر پھیل جاتا ہے۔ یہ

بیکٹیریا یا باہر سے ہوا کے ذریعہ جسم میں داخل ہو جاتے ہیں یا آپریشن کے سامان کے ذریعہ جسم میں داخل ہوتے ہیں۔ اس کے لئے اس نے ایسی دوائیں معلوم کیں جو ان جراثیم کو ماردیں اور آپریشن کے کمرہ کی صفائی اور سامان کی صفائی اور زخم کی حفاظت کا خاص خیال کیا۔ آپریشن ہی کے سلسلہ میں ایک اہم کام جمیس سمسن نے کیا وہ یہ کہ آپریشن کرنے سے پہلے مریض کو بیہوشی کی دوا کا استعمال شروع کیا۔ اس سے بڑے بڑے آپریشن کرنے میں آسانی ہوگئی اور مریض کی تکلیف میں بہت کمی ہوگئی۔ علمی تحقیق کی ایک اور شاخ جس کا تحقیق اور طرزِ فکر پر گہرا اثر پڑا علم ارضیات سے متعلق ہے جس پر ولیم اسمتھ نے اہم تحقیقات کیں۔ اس نے بہت سے تبدیل شدہ نباتات وحیوانات جمع کئے اور ان کا مقابلہ کیا اور ان کو مختلف قسموں میں تقسیم کیا۔ اس نے یہ بتایا کہ ایک خاص قسم کی چٹان میں ایک خاص قسم کے فاسل پائے جاتے ہیں۔ اس طریقہ سے اس نے بہت سی چٹانوں کو پہچانا اور ایک دوسرے کی مدد سے ان چیزوں کی عمروں کا اندازہ لگایا۔ اس کی تحقیقات بعد میں جانچی گئیں اور ٹھیک ثابت ہوئیں۔ اس طرح اس نے جدید علم الارضیات کی بنیاد رکھی۔ اس کی تحقیقات کی جانچ چارلس ڈارون نے کی۔ وہ پانچ سال تک بحر پیسفک کے مختلف جزیروں میں گھومتا رہا اور وہاں سے مختلف حیاتیاتی اور ارضیاتی نمونے حاصل کئے۔ بعد میں اس نے ان نمونوں کو چھانٹا اور ٹھیک سے ترتیب دیا اور بیس سال تک ان پر تحقیقات کرتا رہا۔ آخر میں اس نے ارتقا کا نظریہ پیش کیا۔ یعنی یہ کہ کسی خاص قسم کے جانوروں اور نباتات کی موجودہ صورت اس کی پہلی صورت سے بدل کر وجود میں آئی ہے جو ماحول کے اثر اور ان کی اپنے آپ کو ماحول سے منطبق کرنے کی صلاحیت تھی وہ بچ گئیں اور جن میں یہ صلاحیت نہ تھی وہ فنا ہوگئیں۔ اس طرح انسان کے بارے میں اس نے ثابت کیا کہ اس کے مورث بندر کی قسم کے جانوروں

کی نسل سے بدل کر موجودہ صورت پر پہنچے ہیں۔ ڈارون کے اس نظریہ میں ایک اور سائنسداں الفریڈ رسل ویلیس بھی شریک تھا۔ چونکہ اس کا یہ نظریہ مذہبی عقیدا کے خلاف تھا اس لیے اس کی بہت نکتہ چینی کی گئی۔ مگر چونکہ اس زمانے میں مذہب کی طاقت بہت کم ہو چکی تھی اور سائنس کی اہمیت بڑھ رہی تھی اس لیے جلد ڈارون کے خیالات لوگوں میں مقبول ہوتے گئے۔ اس نظریہ کا علوم اور فلسفہ پر اتنا ہی گہرا اثر پڑا جتنا کہ سو برس پہلے کوپرنکس کے نظریہ کا پڑا تھا۔ اس کے نظریہ نے ہمیں یہ یاد دلایا کہ واقعات کی بنا پر نظریے بنائے جا سکتے ہیں اور مزید واقعات کی روشنی میں ہی ان نظریوں کو بدلا جا سکتا ہے۔

ایک طرف تو ڈارون نے ماحول کے اثرات پر زور دیا تھا اور انھیں کی بنا پر مختلف جنسوں کے وجود کا دارومدار ٹھہرایا تھا۔ دوسری طرف اس کے ہم عصر مینڈل نے وراثت کے اثرات پر تحقیقات کیں۔ اس کے تجربے اس بارے میں تھے کہ اگر ایک بڑی ذات کے سیم کے پھول کو چھوٹی ذات کے سیم کے زیرہ سے بار آور کیا جائے گا تو ہمیشہ بڑے سیم اگیں گے۔ اس کے برخلاف اگر صرف بڑے قسم کے سیم کی خود بارآوری کی جائے گی تو چھوٹے اور بڑے دونوں قسم کے سیم نکلیں گے۔ اس کی تحقیقات پر اس وقت کوئی توجہ نہیں دی گئی مگر آج اس کے بتائے ہوئے اصولوں کی مدد سے غذائی پیداوار کو بڑھانا ممکن ہو گیا ہے اور غلوں کی ایسی قسمیں معلوم ہو سکتی ہیں جو مرض کو دور رکھتی ہیں اور کچھ ایسی قسمیں معلوم ہوئی ہیں جو خراب موسم کے علاقوں میں بھی اگ سکتی ہیں۔ مختلف قسم کے پودوں کے کراس فرٹیلائزیشن[1] سے اچھے قسم کے پودے معلوم ہوئے ہیں جن کی پیداوار زیادہ اور اچھی ہوتی ہے اس طرح مینڈل کی تحقیقات کی بدولت غلّے کی پیداوار بڑھانے کا موقعہ ملا۔

---

[1] مخلوط بارآوری

بیسویں صدی کے شروع میں سائنسداں زیادہ تر مادہ کی ماہیت اور خصوصیات پر تحقیقات میں لگے رہے۔ یہ تحقیقات نیوٹن کی تحقیقات کو سامنے رکھ کر کی گئیں۔ اس زمانہ میں علم طبیعیات کے بارے میں اتنی نئی باتیں معلوم ہوئیں کہ ہم اسے نئی طبیعیات کہہ سکتے ہیں۔ اس زمانہ کی ایجادات میں ایکس ریز اور ایٹم کے بارے میں تحقیقات قابلِ ذکر ہیں۔ بجلی کے سلسلہ میں بہت سے تجربے کئے گئے۔ خاص طور سے یہ بات معلوم کرنے کی کوشش ہو رہی تھی کہ بجلی کے مختلف دباؤ کی گیسوں سے گذرنے سے کیا اثر ہوتا ہے۔ ایک تجربے میں جس میں دباؤ بہت کم تھا شعاعیں منفی سے مثبت کی طرف گذرنے لگیں۔ ان کی خصوصیت یہ تھی کہ یہ سیدھی چلتی تھیں مگر مقناطیسی فیلڈ کے موجود ہونے کی صورت میں مڑ جاتی تھیں۔ اس قسم کے ایک تجربے کے سلسلے میں رانٹجن نے ۱۸۹۷ء میں یہ معلوم کیا کہ تابناک مادوں میں سے ایک شعاع پردے سے باہر نکل آتی ہے۔ اس نے اس کا نام ایکس رے رکھا۔ ان شعاعوں میں یہ خاصیت تھی کہ جسم کے حصوں سے بھی گذر سکتی ہیں مگر ہڈی سے نہیں گذر سکتی تھیں۔ اس وجہ سے طبی سائنس میں اس کا استعمال شروع ہو گیا۔ اس دریافت کے بعد اس بات کی تحقیقات ہوتی رہیں کہ کسی اور ذریعہ سے یہ شعاعیں پیدا ہو سکتی ہیں کہ نہیں۔ اب تحقیقات اور تجربوں کا ایک نیا سلسلہ شروع ہو گیا۔ ۱۸۹۶ء میں ایک فرانسیسی سائنسداں بیکوریل نے یورینیم کمپاؤنڈ پر تجربوں کے سلسلہ میں یہ معلوم کیا کہ یہ ریڈیو ایکٹو ہے۔ بیکوریل کے تجربوں سے سائنسدانوں کو اس معاملہ میں گہری دلچسپی پیدا ہو گئی اور ایک پولش سائنس کی طالبہ میڈم کیوری نے اس پر تحقیقات شروع کر دیں۔ وہ اس نتیجہ پر پہنچی کہ پچ بلنڈ جس میں یورینیم ہوتا ہے آمیزے کے مقابلہ میں زیادہ ریڈیو ایکٹو ہوتی ہے۔ ان تجربات کے سلسلہ میں اس نے یہ معلوم کر لیا کہ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس میں ایک اور دھات جسے ریڈیم کہتے ہیں

ہوتی ہے جو یورینیم سے بھی زیادہ ریڈیو ایکٹو ہوتی ہے ۔ پچ بلنڈ سے ریڈیم الگ کرنے میں میڈم کیوری کو بہت مشکلات کا سامنا کرنا پڑا مگر انھوں نے برابر اپنی کوشش جاری رکھی اور تحقیقات مکمل کرلیں۔

یہاں یہ بتانا بھی ضروری معلوم ہوتا ہے کہ میڈم کیوری کی دریافت سے پہلے ہی لارڈ روتھر فولڈ نے اس مسئلہ پر تحقیقات کی تھیں کہ جب کسی ریڈیو ایکٹو عنصر سے شعاعیں نکلتی ہیں تو ان سے ایٹم کی بناوٹ میں تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے اس تبدیلی سے یورینیم ٹوٹتا ہے اوراس میں سے ریڈیم حاصل ہوتا ہے ۔ اس وقت اس کی اس تحقیقات میں کوئی خاص بات نہیں معلوم ہوئی مگر بعد کے سائنسدانوں نے روتھر فورڈ کی تحقیقات کی مدد سے ایٹم کی خصوصیات معلوم کیں ۔ اس ایجاد کے سامنے سائنس کی اب تک کی ایجادات ہیچ معلوم ہوتی ہیں کیوں کہ ایٹم سے ایسی طاقت حاصل ہوسکتی ہے جو کہ اب تک کسی چیز سے حاصل نہیں ہوسکی تھی ۔

بعد کے سائنسدانوں نے یہ معلوم کیا کہ یورینیم کے ایٹم کو دو حصوں میں توڑا جاسکتا ہے جس سے بہت زیادہ طاقت حاصل ہوسکتی ہے جو کہ ہموزن کوئلہ کی طاقت سے کئی لاکھ گنا زیادہ ہوگی۔ ۱۹۳۸ء تک سائنس داں ایٹمی طاقت کے استعمال میں لانے کے بارے میں زیادہ پر امید نہیں تھے ۔ مگر ۱۹۳۹ء میں میٹنر اور فرش نے یہ خیال ظاہر کیا کہ یورینیم کا مرکز نیوٹرون کے ملنے سے دو برابر حصوں میں تقسیم ہوجاتا ہے اس کو فشن کہتے ہیں ۔ اس فشن کی وجہ سے طاقت حاصل ہوسکتی ہے ۔ سب سے پہلے اس طاقت سے بم بنایا گیا جو ۱۹۴۵ء میں جاپان کے شہر ہیروشیما پر پھینکا گیا جس سے پورا شہر تباہ ہوگیا اور لاکھوں آدمی مارے گئے ۔ مگر جنگ کے بعد سے اس طاقت کو جنگی طاقت بڑھانے کے ساتھ ساتھ لوگوں کی بھلائی کے لئے استعمال کئے جانے پر تحقیقات ہورہی ہیں ۔

خلاصہ

اس دور کی ایجادات یونانی فلسفہ وعلوم حیوانات، اسلامی علمار کے ارضی و سماوی علوم کی ترتیب اور آ۔ دور میں عیسائی مفکرین کے غور و فکر کی مرہون منت ہے۔ اس زمانہ میں یونانی سائنس کا مطالعہ کیا گیا اور اس کی بنیاد پر تحقیق و تجربے ہوتے۔ دوربین کی ایجاد گلیلیو نے کی۔ طویل بحری سفر کیے گئے۔ کولمبس نے امریکہ دریافت کیا۔ واسکوڈی گاما ہندوستان پہنچا اور اس طرح دنیا کے گول ہونے کا ثبوت ملا۔ چھاپے کی مشین اسی زمانے میں ایجاد ہوئی اور پہلی کتاب اٹلی میں ۱۴۶۴ء میں چھپی۔ نیوٹن نے زمین کی کشش کا نظریہ پیش کیا۔ بھاپ کی طاقت دریافت ہوئی اور اس سے بہت سی کارآمد مشینیں وجود میں آئیں۔ بجلی سے روشنی حاصل کی گئی۔ اسی زمانہ میں ریڈیو ایجاد ہوا۔ جان ڈالٹن نے ایٹم کا نظریہ پیش کیا۔ نائٹروجن کی کیمیاوی کھاد تیار کی گئی۔ شیشے، صابن اور لوہے کی صنعت کی ترقی کے لئے علم کیمیا نے بہت کام کیا۔ ایکس رے کی مشین اسی زمانہ میں ایجاد ہوئی۔ اس دور کی سب سے اہم ایجاد ایٹم بم ہے اور یہ بم پہلی بار ۱۹۴۵ء میں جاپان کے شہر ہیروشیما پر پھینکا گیا جس سے پورا شہر تباہ ہوگیا اور لاکھوں آدمی ہلاک ہوگئے۔

۳

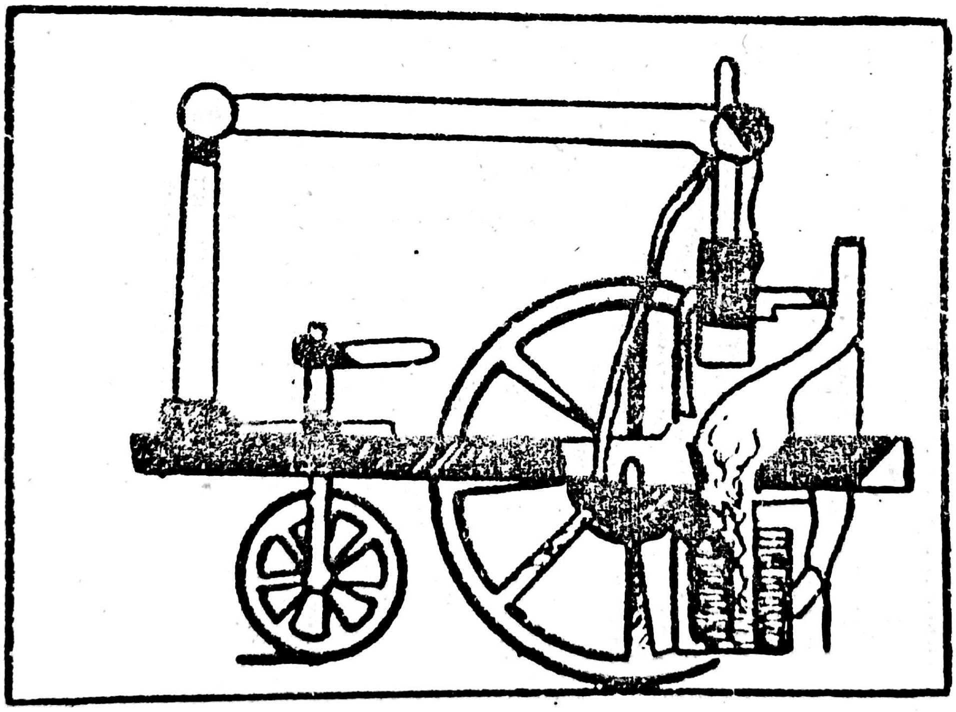
جدید ایجادات

بھاپ کی طاقت کا دور یوں تو بھاپ کی طاقت کا اصول یونانیوں کو ہی معلوم ہو گیا تھا مگر وہ اسے کسی مفید کام کے لیے استعمال کرنے میں کامیاب نہیں ہوئے تھے۔ اس کے ڈیڑھ ہزار سال بعد تک انسان صرف پانی کی طاقت یا ہوا کی طاقت کو مشین چلانے کے کام میں لاتا تھا۔ مگر یہ طاقت بہت کمزور ہوتی تھی اس لیے بہت بڑے پیمانے پر صنعتی ترقی نہ ہو سکی تھی۔ بھاپ کی طاقت کے استعمال سے حالات بالکل بدل گئے۔ جس مشین میں بھاپ سے چلنے والا انجن لگایا جاتا تو اس سے زیادہ بوجھ آسانی سے ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانا ممکن ہو گیا۔ اگر اسے کپڑا بننے کی مشین میں لگا دیا گیا تو کپڑا زیادہ مقدار میں اور زیادہ تیزی سے بن کر تیار ہونے لگا۔ اس طرح بھاپ کی طاقت کے استعمال ہونے کے بعد یورپ میں صنعتی انقلاب آگیا اور اس طرح صنعت و حرفت کی ترقی کا ایک نیا دور شروع ہوا۔

بھاپ سے چلنے والے انجن بھاپ کی طاقت کا استعمال رفتہ رفتہ شروع ہوا۔ سب سے پہلے ۱۶۰۱ء میں مارکوئس آف وارسیسٹر نے بھاپ کا انجن ایجاد کیا۔ یہ انجن بہت سادہ تھا۔ تقریباً سو برس

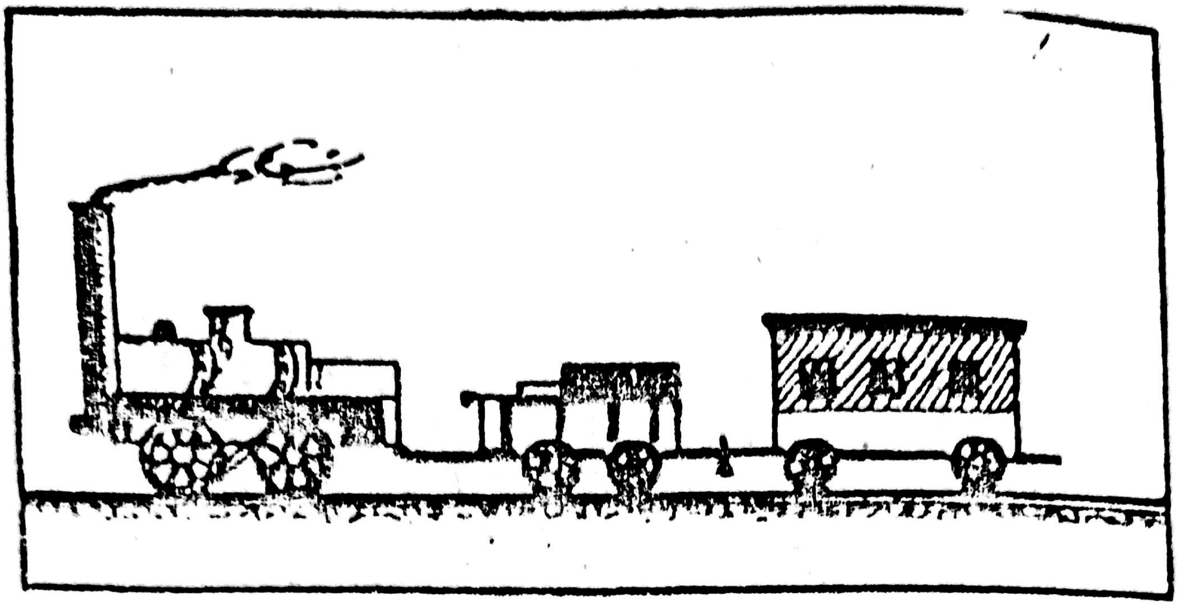
تک اسی قسم کے انجن استعمال ہوتے رہے جو کہ عام طور سے پانی وغیرہ نکالنے کے کام آتے تھے۔ اس کے بعد ہنری نیوکومین نے اس انجن کو بہتر بنانے کی کوشش کی۔ کچھ عرصہ تک اس کا بنایا ہوا انجن زیادہ مقبول رہا۔ مگر بعد میں اسے بہتر بنانے کی کوششیں شروع ہوئیں۔ ان کوششوں میں سب سے اہم کام جیمس واٹ کا تھا جس نے صحیح معنوں میں بھاپ سے چلنے والا انجن بنایا۔ جیمس واٹ ایک تاجر کا لڑکا تھا۔ اس نے بہت اچھی تعلیم پائی تھی اور بڑا ہو کر وہ ریاضی کا سامان بنانے لگا تھا۔ اپنے کام میں ہوشیار ہونے کی وجہ سے گلاسکو یونی ورسٹی نے اسے اپنے ہاں ریاضی کا سامان بنانے کے لیئے رکھ لیا ایک مرتبہ وہاں استعمال ہونے والا نیوکومین انجن خراب ہو گیا تو واٹ کو بلایا گیا کہ وہ اسے ٹھیک کر دے۔ حالانکہ یہ کام واٹ کا نہ تھا پھر بھی واٹ نے اس کی اچھی مرمت کر دی مگر اس مرمت کے دوران میں اس پر اس انجن کی خرابیاں ظاہر ہوئیں اور اس کے دل میں اسے بہتر بنانے کا خیال پیدا ہوا۔ اسے بہتر بنانے کے لیئے اس نے ایک الگ کنڈنسر بنایا۔ اس کی وجہ سے اس کی مشین کی طاقت نیوکومین کی مشین سے دس گنا زیادہ ہو گئی۔ کیونکہ نیوکومین کی مشین پر کوئلہ کا خرچ بہت تھا اور بہت سی آگ ضایع ہو جاتی تھی۔ اس نے ایسا طریقہ ایجاد کیا جس سے کوئلہ کا خرچ بہت کم ہو گیا اور آگ ضایع ہونے سے بچ گئی۔ دوسری صفت اس کی مشین میں یہ تھی کہ اس نے بھاپ کے پھیلنے کی طاقت کو استعمال کیا۔ اس طرح اس کی مشین بھاپ کے دباؤ کی وجہ سے چلنے لگی۔ اس کے کچھ عرصے بعد اس نے اس میں اور تبدیلیاں کیں اور دوہرا کام کرنے والا انجن بنایا اور گھومنے والے والو رفتار کو کنٹرول کرنے اور بھاپ پہنچانے کے لیئے لگائے۔ اس کا انجن بھی عام طور سے کانوں سے کوئلہ نکالنے کے کام آتا تھا۔

ریلوے انجن اب تک جو انجن بنائے گئے تھے وہ ایک جگہ پر قائم رہتے تھے۔ آگے پیچھے حرکت نہیں کر سکتے تھے۔ اس وجہ سے اب بھی کوئلہ باہر لے جانے کا کام مشکل تھا۔ یہ کام واٹ کے ساتھی مرڈاک نے کیا۔ اس نے پہلے تو کوئلہ کی گیس ایجاد کی۔ یہ گیس بھی وہی کام کرتی تھی جو کام بھاپ کرتی ہے۔ پھر اس نے سب سے پہلی گاڑی بنائی جس میں کوئلہ رکھ کر کانوں سے باہر لانے میں بہت آسانی ہو گئی۔ اب دوسرے کاریگروں اور انجینیروں کو بھی شوق پیدا ہوا کہ وہ بھی اس میدان میں کچھ کام کریں۔ ہر کاریگر کو یہ فکر تھی کہ وہ دوسرے سے بڑھ کر چلنے والا انجن بنائے۔ اس کام میں رچرڈ ٹریویتھک کو بہت نمایاں کامیابی ہوئی۔ اس نے سب سے پہلا کام یہ کیا کہ انجن کو پٹڑی پر چلایا۔ اس کے بعد دوسرا



مرڈاک کے انجن کا ایک حصہ

اہم کاریگر کرسٹوفر بلیک تھا۔ اس نے اس قسم کا ایک انجن اپنی کوئلے کی کان میں استعمال کرنا شروع کیا۔ اس زمانہ میں کوئلہ کی کانوں کے آس پاس اس قسم کے انجن عام طور سے دکھائی دینے لگے۔ مگر یہ بہت بدصورت ہوتے ان سے بہت



اسٹیفنسن کا پہلا انجن

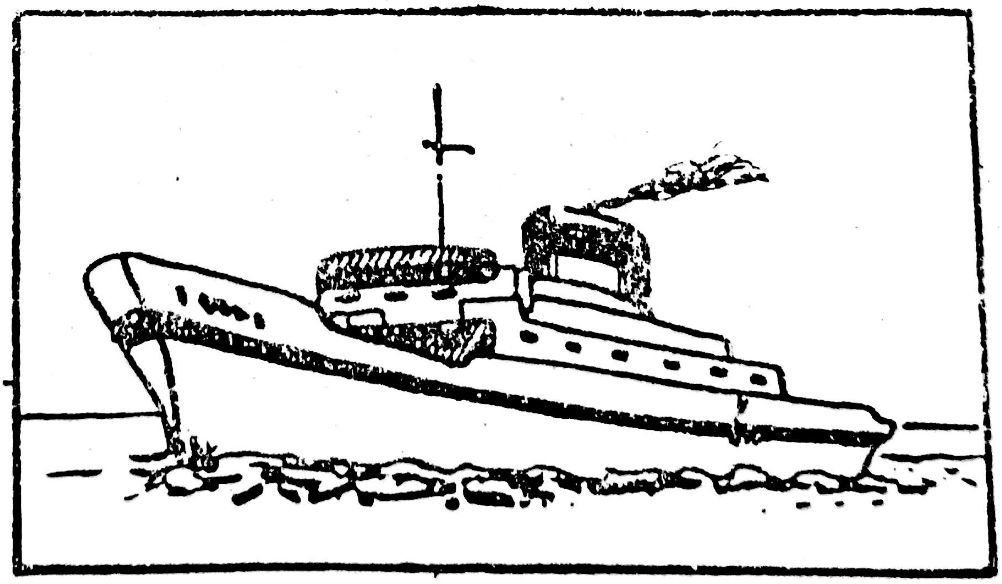
دھواں اڑتا تھا اس لئے لوگ ناپسند کرتے تھے ۔ مگر کیوں کہ ان سے مفید کام انجام پاتا تھا اس لئے لوگ برابر انجنوں کو بہتر بنانے کی فکر میں لگے ہوئے تھے ۔

جارج اسٹیفنسن اسی ماحول میں پیدا ہوا ۔ اس کی ابتدائی تعلیم کچھ اچھی نہ ہوئی تھی ۔ اس لئے سمجھ دار ہوتے ہی وہ بلیکٹ کے کارخانے میں کام کرنے لگا۔ یہاں اسے انجنوں کے بارے میں معلومات حاصل کرنے کا شوق پیدا ہوا ۔ اس کے بعد وہ کلنگ ورتھ کی کوئلے کی کان میں انجن بنانے لگا ۔ یہاں اس نے اپنا پہلا انجن بنایا ۔ اب تک یہ انجن صرف کانوں میں کوئلے ڈھوتے تھے ۔ اب تک ان انجنوں کی رفتار چار یا پانچ میل فی گھنٹہ تھی ۔ اب یہ خیال پیدا ہوا کہ اس قسم کا انجن کانوں کے باہر بھی استعمال ہونا چاہیے تاکہ لوگ ایک شہر سے دوسرے شہر تک جا سکیں اور سامان بھی ایک شہر سے دوسرے شہر بھیجا جا سکے ۔ سنہ ۱۸۲۸ء میں انجنوں کا مقابلہ ہوا ۔ اس میں اسٹیفنسن کا انجن سب سے اچھا ثابت ہوا اور اسے انعام ملا ۔

اس طرح رفتہ رفتہ ریل گاڑیاں بڑے بڑے شہروں سے سامان اور سواری لانے لے جانے کے لئے استعمال ہونے لگیں ۔ جیسے جیسے وقت گزرتا گیا اس صنعت میں ترقی اور اصلاح ہوتی رہی اور برابر اس بات کی کوششیں ہوتی رہیں کہ ریل

گاڑیاں زیادہ آرام دہ اور تیز رفتار ہوں۔ انگلینڈ کے بڑے بڑے شہر ریل گاڑین کے ذریعے مل چکے تھے۔ اب برطانیہ کے علاوہ دوسرے ملک بھی اس میں دلچسپی لینے لگے۔ ان ملکوں کو اپنے یہاں اس گاڑی کے رائج ہونے میں زیادہ دشواری نہیں ہوئی۔ اب دنیا کا کوئی ملک ایسا نہیں ہے جہاں ریل گاڑی استعمال نہ ہوتی ہو۔ البتہ اب یہ گاڑیاں صرف بھاپ سے ہی نہیں چلتیں بلکہ ڈیزل اور بجلی سے بھی چلتی ہیں۔ بہرحال اس میں شک نہیں بھاپ سے چلنے والی گاڑی نے دنیا کی صنعتی ترقی اور تجارتی ترقی میں بڑا نمایاں حصہ لیا۔ اسی کی بدولت دو سو برس تک انگلستان دنیا کے ترقی یافتہ ملکوں میں سب سے ممتاز رہا اور اب ہمارے ملک کو جو کہ ترقی کے ابتدائی دور میں ہے بھاپ کی طاقت سے بہت کچھ ترقی کے امکانات ہیں۔

پانی کے جہاز جب بھاپ کا انجن ایجاد ہو گیا تو اس نے جہاں ریل کی صنعت کو بڑھایا وہاں جہاز رانی اور جہاز سازی کی صنعت میں بھی انقلاب پیدا کر دیا۔ بھاپ سے چلنے والے جہازوں کی ایجاد سے پہلے دنیا بھر میں بادبانی جہازوں کا رواج تھا۔ ان کی رفتار بہت سست ہوتی اور خاص

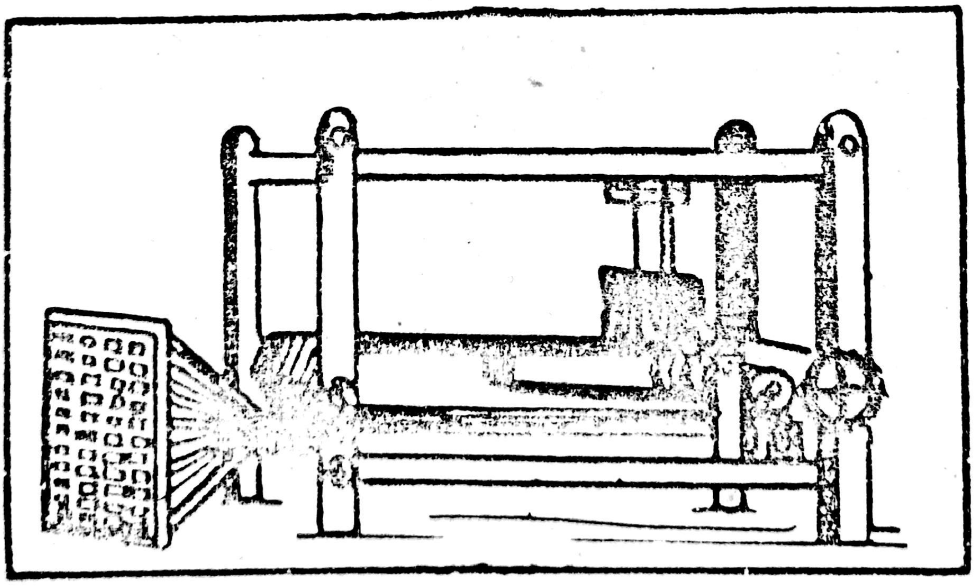


بھاپ سے چلنے والا پانی کا جہاز

طور سے یہ دشواری ہوتی کہ اگر ہوا کے مخالف سمت میں جانا ہوتا تو بہت مشکل ہوتی اور رفتار اور بھی سست ہو جاتی۔ بعض اوقات تو جہاز کو روک دینا پڑتا اور موافق ہوا کا انتظار کرنا پڑتا۔ بھاپ سے چلنے والی پہلی کشتی فرانس نے بنائی۔ اس کے بعد دوسرے ملکوں نے بھی بھاپ سے چلنے والی کشتیاں بنائیں۔ شروع میں چھوٹے جہاز بنائے گئے۔ رفتہ رفتہ بڑے بڑے جہاز بنائے جانے لگے جن میں بہت طاقتور انجن لگے ہوتے۔ اب جہاز اتنے بڑے ہوتے ہیں جس میں ہزاروں آدمیوں کے بیٹھنے اور رہنے کا انتظام ہوتا ہے اور ہزاروں ٹن سامان رکھا جا سکتا ہے۔

بھاپ سے چلنے والی دوسری مشینیں

جیمس واٹ کے بھاپ کے انجن سے بہت سی صنعتوں میں انقلاب آگیا۔ اس میں سب سے اہم کپڑے کی صنعت ہے۔ اس سے پہلے بہت سی مفید ایجادات کپڑے کی صنعت کے سلسلہ میں ہوئی تھیں مثلاً جیمس ہارگریوز کی کاتنے کی مشین، کارٹ رائٹ کی بُننے کی مشین وغیرہ۔ اس میں سب سے اہم ایجاد



کارٹ رائٹ کا پاور لوم (کپڑا بُننے کی مشین)

رائٹ کی تھی جس نے کہ بھاپ سے چلنے والی بُننے کی مشین ایجاد کی۔ اس کی وجہ سے

کپڑے کی صنعت پہلے سے کئی سو گنا زیادہ اہم ہو گئی اور برطانیہ میں اتنا زیادہ کپڑا بنایا جانے لگا کہ وہاں سے دوسرے ملکوں کو کپڑا بھیجا جانے لگا۔ اس طرح برطانیہ کی خوش حالی میں بھاپ سے چلنے والی کپڑے کی مشین کا بہت زیادہ حصہ ہے۔

اس کے علاوہ مختلف مشینیں مثلاً کھیت کاٹنے کی مشین، روئی صاف کرنے کی مشین وغیرہ بھی بھاپ کی طاقت سے چلائی جانے لگیں۔ اس طرح کام بہت تیزی سے اور زیادہ مقدار میں ہونے لگا۔

خلاصہ

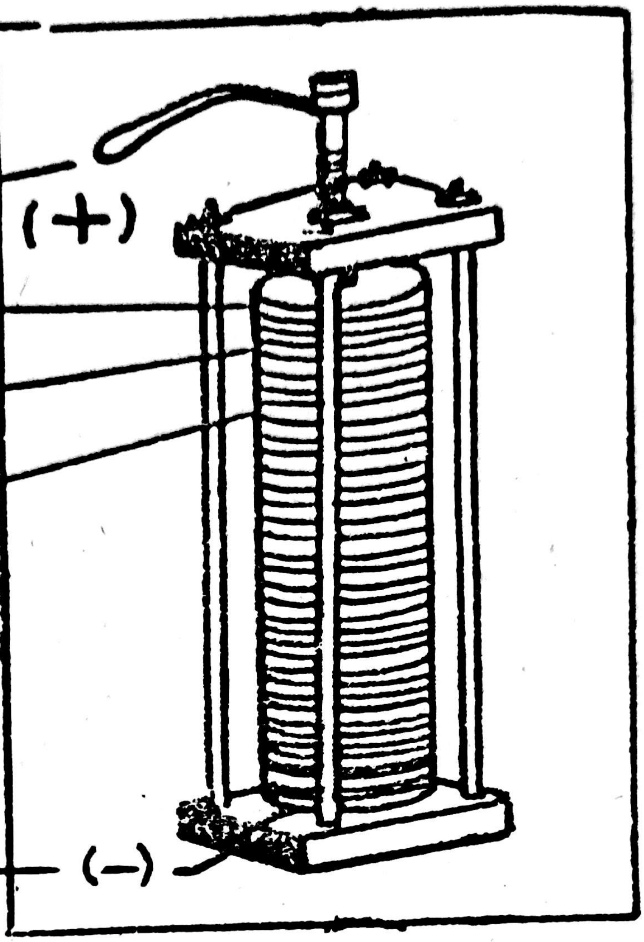
جدید ایجادات کے اس دور میں بھاپ کی طاقت کا وہ اصول جو یونانیوں نے معلوم کر لیا تھا اس کو مزید تحقیقات اور تجربے کے بعد زیادہ مفید اور کار آمد بنایا گیا اور بھاپ کی طاقت سے چلنے والا سب سے بہتر انجن جیمس واٹ نے بنایا۔ اس کی طاقت پہلے انجن سے دس گنا زیادہ تھی۔ ۱۸۲۵ء میں اسٹیفنسن نے بہت بڑا ریلوے انجن بنایا اور ریل گاڑیاں اس سے چلنے لگیں۔ فرانس میں بھاپ سے چلنے والی کشتیاں بنائی گئیں۔ انگلستان میں کارٹ رائٹ نے بھاپ سے چلنے والی کپڑا بُننے کی مشین ایجاد کی۔ اس کے علاوہ کھیت کاٹنے کی مشین، روئی صاف کرنے کی مشین جو بھاپ کی طاقت سے چلتی تھیں بنائی گئیں۔

بجلی کی طاقت کا دور

بھاپ سے کام لینے کے بعد انسان نے ایک اور چیز یعنی بجلی ایجاد کی۔ ہم دیکھتے ہیں کہ بجلی بھاپ سے بھی زیادہ کام کرتی ہے۔ اس کے ذریعے ہمیں روشنی حاصل ہوتی ہے۔ اس سے ریل گاڑیاں چلتی ہیں۔ اس سے کھانا پکایا جاتا ہے۔ اس کے ذریعہ ریڈیو اور ٹیلی ویژن کام کرتے ہیں اور کارخانوں کی تمام مشینیں چلتی ہیں۔ اب سے سو برس پہلے عام لوگ یہ سوچ بھی نہیں سکتے تھے کہ بجلی سے اتنا کام ہو سکے گا۔ اس وقت بجلی کا اصول تو معلوم ہو چکا تھا اور اس پر برابر تجربات ہو رہے تھے کہ اس طاقت کو کام میں لیا جائے۔ یہ صرف سائنسدانوں کی تجربہ گاہوں تک محدود تھی۔ مگر سائنسدانوں کو اس کی طاقت کا اندازہ ہو چکا تھا اسی لئے وہ برابر اس کوشش میں لگے ہوئے تھے کہ اس طاقت کو انسان کے کام میں لانا چاہئے اور آخر وہ اس میں کامیاب ہوئے۔

یوں تو بجلی کے نام سے لوگ دو ہزار برس پہلے ہی واقف ہو چکے تھے۔ وہ یہ سمجھتے تھے کہ یہ ایک قسم کی کشش ہوتی ہے جو کہ ابرک کو اونی کپڑے پر رگڑنے سے حاصل ہوتی ہے جس سے کہ اس میں کاغذ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے پکڑنے کی قوت پیدا ہو جاتی ہے۔ اس سے کوئی اور زائد بات لوگ معلوم نہ کر سکے۔ سنہ ۱۶۰۰ء

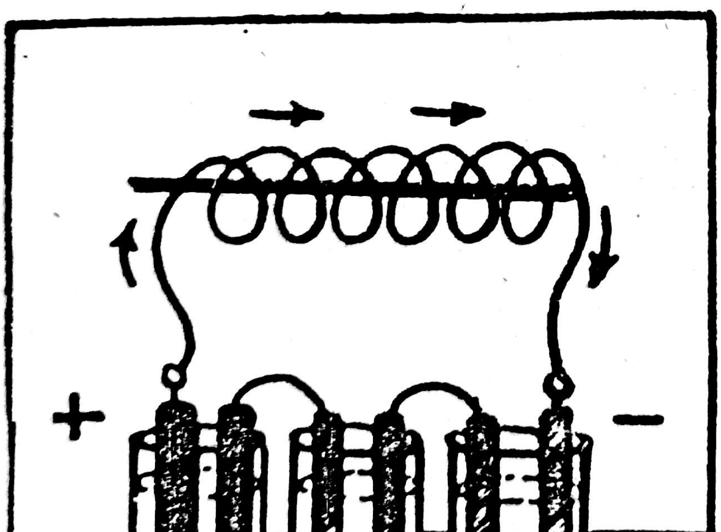
میں ولیم گلبرٹ نے رگڑ سے پیدا ہونے والی اس صفت کا مطالعہ کیا۔ اس نے اور بہت سی چیزوں پر تجربہ کر کے یہ خصوصیت معلوم کی مگر اس کے تجربات بھی صرف تھوڑی سی معلومات سے آگے نہ بڑھے ۔ ۱۶۷۲ء میں ایک جرمن سائنسداں اوٹو وان گوریک نے ایک مشین بنائی جس سے بجلی پیدا کی جا سکتی تھی جو کہ چنگاریوں کی شکل میں دکھائی دیتی تھی ۔ اس نے ایک پہیئے پر گندھک کا گولا لگا دیا تھا جو کہ ایک دھرے پر گھومتا تھا۔ گھومنے اور رگڑ کھانے کی وجہ سے گندھک میں بجلی پیدا ہوتی تھی ۔ ۱۷۰۹ء میں ہاکسبی نے بھی ایک مشین بنائی جس میں بجائے گندھک کے شیشے کا گولا تھا۔ جب شیشہ گھومتا تھا اور ہاتھ سے رگڑ کھاتا تو بجلی پیدا ہوتی۔ اس سے ملی ہوئی پیتل کی ایک زنجیر تھی جو کہ ایک تانبے کے برتن سے بندھی ہوئی تھی۔ اس طرح جو بجلی بنتی تھی وہ تانبے کے برتن میں پہنچ جاتی ۔ اس طرح اس برتن سے چنگاری نکلنے لگتی تھی ۔ ۱۷۴۶ء میں بنجامن فرینکلن نے یہ ثابت کیا کہ آسمانی بجلی اور بنائی بجلی ایک ہی چیزیں ہیں ۔ ۱۸۰۰ء میں والٹا نے جو پاوا کی یونی ورسٹی میں نیچرل سائنس کا پروفیسر تھا یہ معلوم کیا کہ بجلی کیمیاوی طور پر حاصل کی جا سکتی ہے۔ اس نے بجلی پیدا کرنے والی بیٹری بنائی جس سے کہ بجلی کا کرنٹ حاصل ہوتا تھا۔ یہ اس کا بڑا کارنامہ تھا کیوں کہ اب تک جو بجلی بنائی جاتی تھی وہ صرف چنگاری دینے والی بجلی تھی۔ اس سے کوئی فائدہ نہیں تھا۔ اس نے شیشے کے ایک برتن میں نمک کے پانی میں کپڑے کو ڈبو کر ڈالا اور اس میں ایک ٹکڑا پیتل کا اور ایک جستے کا ڈال دیا۔ اس طرح اس نے کئی تہیں رکھیں اور پیتل کے ٹکڑوں کو جستے کے ٹکڑوں سے تار کے ذریعہ ملا دیا۔ اس طرح بجلی کی کرنٹ پیدا ہونے لگی ۔ ۱۸۰۹ء میں امپیر نے مقناطیس اور بجلی کی رو کا تعلق معلوم کیا۔ اس کے بعد ۱۸۲۰ء میں ہمفرے ڈیوی نے یہ معلوم کیا کہ اگر بجلی لوہے سے بندھے ہوئے تاروں سے گزاری



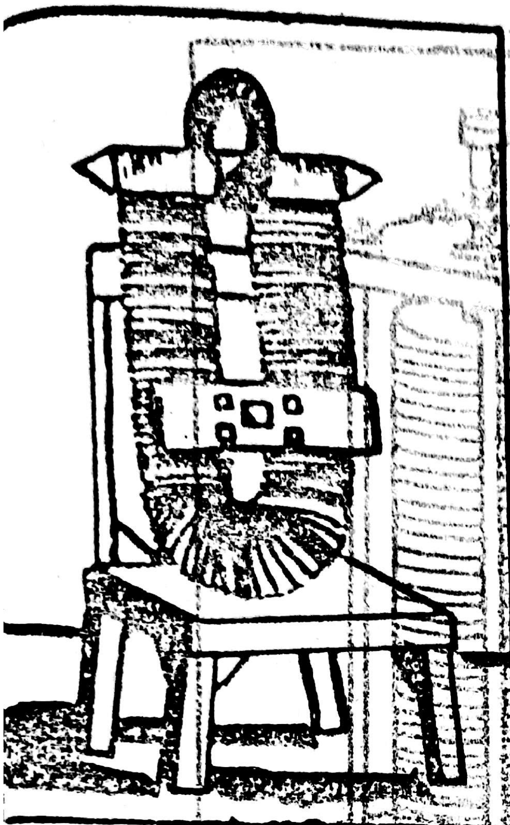
والٹا کی سب سے پہلی بیٹری

جائے تو اس میں مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے۔

۱۸۳۱ء میں فریڈے نے یہ معلوم کیا کہ اگر مقناطیس کے چاروں طرف تار اچھی طرح لپیٹ دیا جائے اور مقناطیس کو گھمایا جائے تو اس سے بجلی پیدا ہوتی ہے۔ اس کی اس دریافت سے بجلی بنانے کا ایسا طریقہ معلوم ہو گیا جس سے کہ بہت زیادہ مقدار میں بجلی بنائی جاسکتی ہے۔

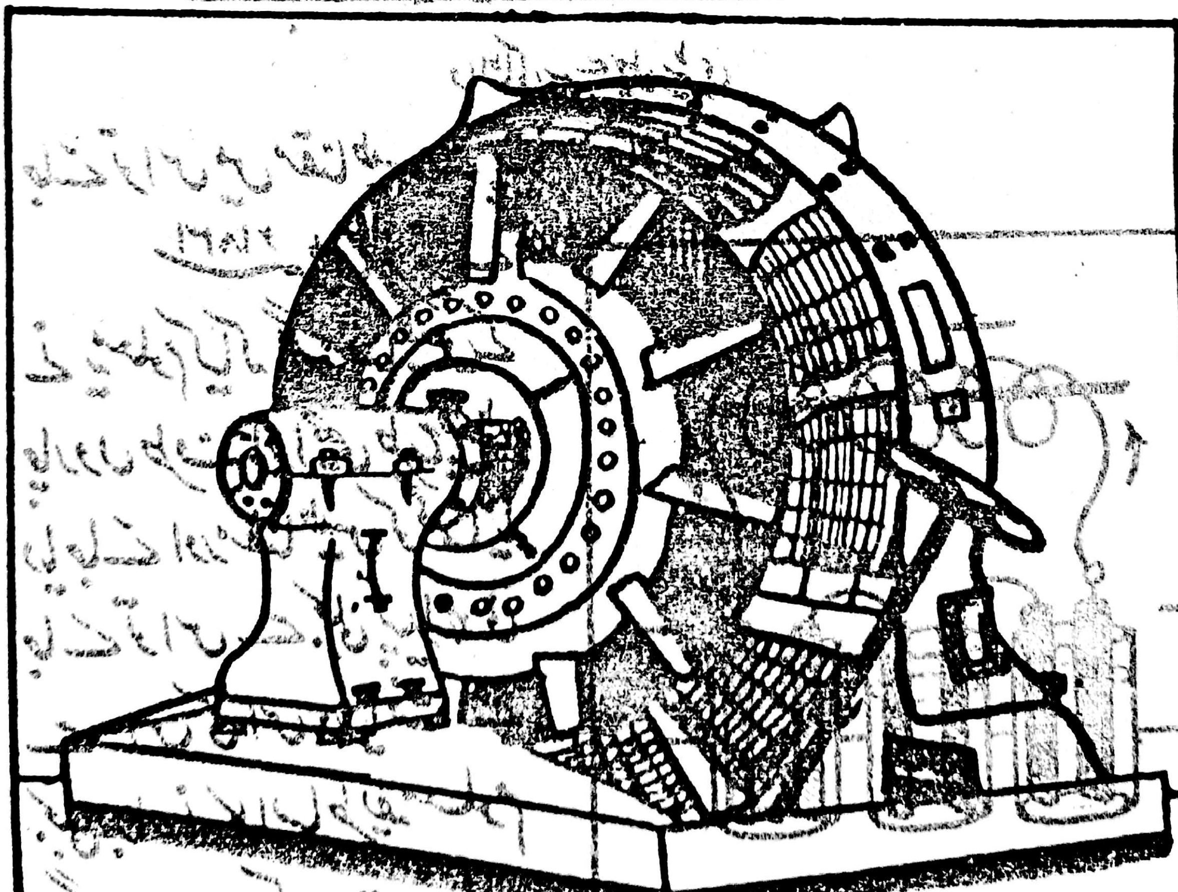


ڈیوی کا بجلی سے بنایا ہوا مقناطیس

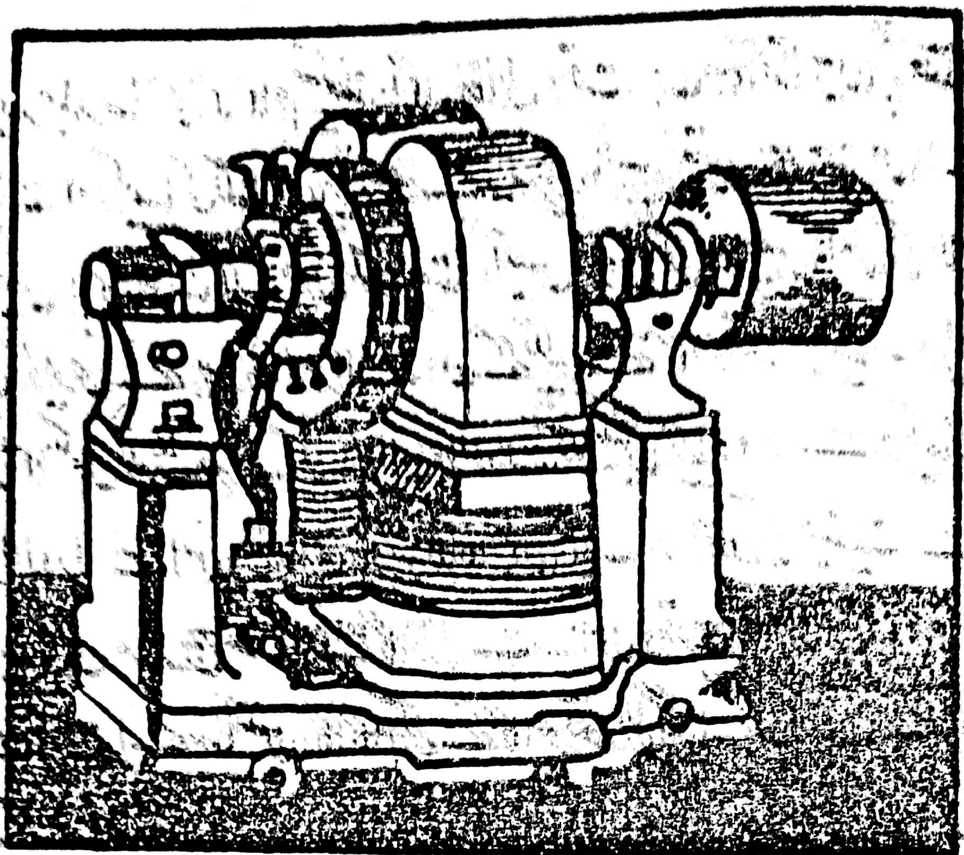


فریڈے کا پہلا ڈائنمو

اس طرح اس نے بجلی کا ڈائنمو بنایا۔ ان تمام تحقیقات سے وہ سب باتیں معلوم ہوگئیں جس پر کہ بجلی کا دارومدار ہے۔ یعنی یہ کہ بجلی کو کسی تار کے ذریعہ ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچایا جا سکتا ہے اور اسے کافی مقدار میں پیدا کیا جا سکتا ہے۔ فریڈے کا ڈائنمو بہت سادہ تھا۔ اس میں پیتل کا ایک پلیٹ گھوڑے کی نعل کی شکل کے مقناطیس کے بیچ میں گھمایا جاتا تھا۔ اس طرح تانبے



ماڈرن ڈائرکٹ کرنٹ جنریٹر



سر چارلس ویسٹ سٹون کا الیکٹرک ڈائنمو

میں جو بجلی پیدا ہوتی تھی وہ مقناطیس پر لپٹے ہوئے تاروں میں آجاتی تھی یہ پہلا ڈائنمو تھا۔

۱۸۶۷ء میں سر چارلس ویسٹ اسٹون نے فریڈے کے ڈائنمو کو اور بہتر بنایا اور اس میں ایسی مشین لگائی جس سے مستقل بجلی بنتی رہے۔ اس کے بعد ڈائنمو میں برابر ترمیم ہوتی رہی اور اسے زیادہ سے زیادہ موثر بنایا گیا۔ پہلے اسے بھاپ سے چلنے والی مشین سے چلایا جاتا تھا۔ اب اسکو پانی سے حاصل شدہ طاقت سے چلایا جاتا ہے۔ آج کل کی بڑی بڑی بجلی کے بنانے کی مشینیں ایک منٹ میں ایک ہزار چکر کرلیتی ہیں۔ اس طرح اس سے بہت زیادہ بجلی پیدا ہوتی ہے۔

یہاں یہ ضروری معلوم ہوتا ہے کہ بجلی کے اس بڑے محسن کی زندگی کا کچھ حال بھی بتایا جائے۔ مائیکل فریڈے ایک لوہار کا لڑکا تھا۔ یہ نیوئنگٹن (لندن) میں پیدا ہوا تھا۔ دس سال کی عمر میں یہ ایک کتاب فروش کے یہاں ملازم ہوا

اس کے بعد جلد سازی کا کام سیکھنے لگا۔ خالی وقت میں وہ کتابیں پڑھتا تھا۔ اسے علم طبیعیات اور کیمیا کی کتابیں پڑھنے سے گہری دلچسپی تھی۔ جو چیزیں اسے پسند آتیں انھیں اپنی نوٹ بک میں لکھ لیتا۔ اکیس برس کی عمر میں اس کی ملاقات سر ہنری ڈیوی سے ہوئی اور اسے ان کے لکچر سننے کا موقعہ مل گیا۔ وہاں سے ان لکچروں کا مکمل نوٹ مرتب کرکے ان موصوف کو پیش کیا۔ وہ اسے دیکھ کر بہت خوش ہوا اور اسے اس نے اپنی تجربہ گاہ میں ایک مددگار کی حیثیت سے ملازم رکھ لیا۔ یہ پہلی مارچ ۱۸۰۳ء کا ذکر ہے۔ اس وقت اس کی عمر ۲۲ سال کی تھی۔ اس طرح اسے سائنس کا کام کرنے کا موقعہ مل گیا۔ کچھ دنوں کے بعد اسے موصوف کے ساتھ یورپ جانے کا موقعہ بھی مل گیا۔ وہاں اسے یورپ کے مشہور سائنسدانوں مثلاً اطالوی سائنسداں وولٹا اور فرانسیسی سائنسداں ایمپیر سے ملاقات کا موقعہ بھی ملا۔ اس نے ان سائنسدانوں سے بھی بہت سی باتیں سیکھیں۔ وہاں سے واپسی پر اسے رائل سوسائٹی میں ایک ملازمت مل گئی۔ یہاں بھی وہ برابر محنت کرتا رہا یہاں تک کہ گیارہ سال بعد وہ رائل سوسائٹی کا فیلو منتخب ہوگیا۔ یہ اعزاز بہت بڑے سائنسدانوں کو ہی ملتا تھا۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس گیارہ سال کے عرصہ میں اس نے بہت قابلیت حاصل کرلی۔ اس دوران میں اس نے پڑھانے کا کام بھی شروع کردیا تھا۔ اس میں بھی وہ بہت کامیاب ثابت ہوا۔ کیوں کہ وہ قدرتی طور پر ایک اچھا مقرر اور اچھا استاد بھی تھا۔ اس دوران میں اس نے بجلی کے بارے میں اپنی شہرہ آفاق ایجادیں بھی کیں مثلاً مقناطیس کو بجلی کے تار کے گرد گھما کر ڈائنمو بنایا۔

بجلی کے بلب اور دوسری مشینیں

فریڈے کی اس دریافت سے بجلی کافی مقدار میں بنائی جاسکتی

تھی۔ سائنسداں بجلی بنانے میں مصروف ہو گئے۔ بہتر قسم کے ڈائنمو بنائے گئے۔ ڈائنمو چلانے کے لئے موٹر بنائے گئے۔ اس کے بعد اس بات کا سوال پیدا ہوا کہ اب یہ بجلی کس طرح استعمال کی جائے۔ شروع کے تجربوں سے یہ معلوم ہوا تھا کہ بعض تار ایسے ہوتے ہیں جس سے بجلی آسانی سے گزر سکتی ہے مثلاً تانبا اور بعض ایسے ہوتے ہیں جو اس کو روکتے ہیں۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ وہ تار گرم ہو جاتا ہے۔ لوہے کا تار اسی قسم کا ہوتا ہے۔ اگر لوہے کے تار سے بجلی گزاری جائے تو وہ بہت گرم ہوتے ہوتے آگ کی طرح سرخ ہو جاتا ہے۔ اسی بات سے سائنسدانوں کو یہ خیال پیدا ہوا کہ بجلی سے روشنی حاصل کی جا سکتی ہے۔ شروع میں سائنسدانوں نے بہت سے تجربے کئے۔ پہلے کاربن اور دوسری چیزوں پر تجربے کئے گئے۔ بالآخر یہ معلوم ہوا کہ اگر ٹنگسٹن کے تار کو ایک شیشے کی نلی میں لگا دیا جائے اور اس میں سے ہوا نکال کر اس کا منھ بند کر دیا جائے اور پھر بجلی کا کرنٹ اس میں دوڑایا جائے تو روشنی پیدا ہو گی۔ یہ لمپ ایڈیشن نے ۱۸۷۸ء میں ایجاد کیا۔ بجلی کی ایجاد کے بعد سب سے پہلا استعمال بجلی کا یہی ہوا کہ اس سے روشنی حاصل کی جانے لگی۔ اس کے بعد رفتہ رفتہ بجلی سے اور بھی کام لئے جانے لگے۔ خاص طور سے کارخانوں میں مشینیں بجلی سے چلائی جانے لگیں۔ اس سے بڑا فائدہ یہ ہوا کہ پہلے بھاپ سے طاقت حاصل کرنے کے لئے ہر کارخانہ کو بہت سا کوئلہ رکھنا پڑتا تھا۔ ایک بھٹی ہوتی۔ بڑے بڑے برتنوں میں پانی گرم ہوتا۔ اس سے مشین چلتی۔ یہ بہت طویل کام ہوتا اور اس کی وجہ سے کارخانوں میں گندگی رہتی۔ بجلی کی طاقت کے استعمال سے کارخانوں کو کچھ تردد نہ کرنا پڑتا۔ بس بٹن دبایا اور مشین چلنی شروع ہو گئی۔ اس طرح بجلی کے ذریعہ کارخانوں میں صفائی ستھرائی رہنے لگی۔ بجلی سے بہت سی مشینیں چلائی جانے لگیں مثلاً آٹا پیسنے کی مشین، کپڑا بننے کی مشین وغیرہ۔

اس کے علاوہ گھروں میں بھی بجلی کا استعمال روشنی کے علاوہ اور بہت سی چیزوں میں ہونے لگا۔ مثلاً کھانا پکانے کی مشین، لوہے کی استری، کپڑا دھونے کی مشین وغیرہ۔ بجلی کے پنکھے اور ہیٹر استعمال ہونے لگے۔

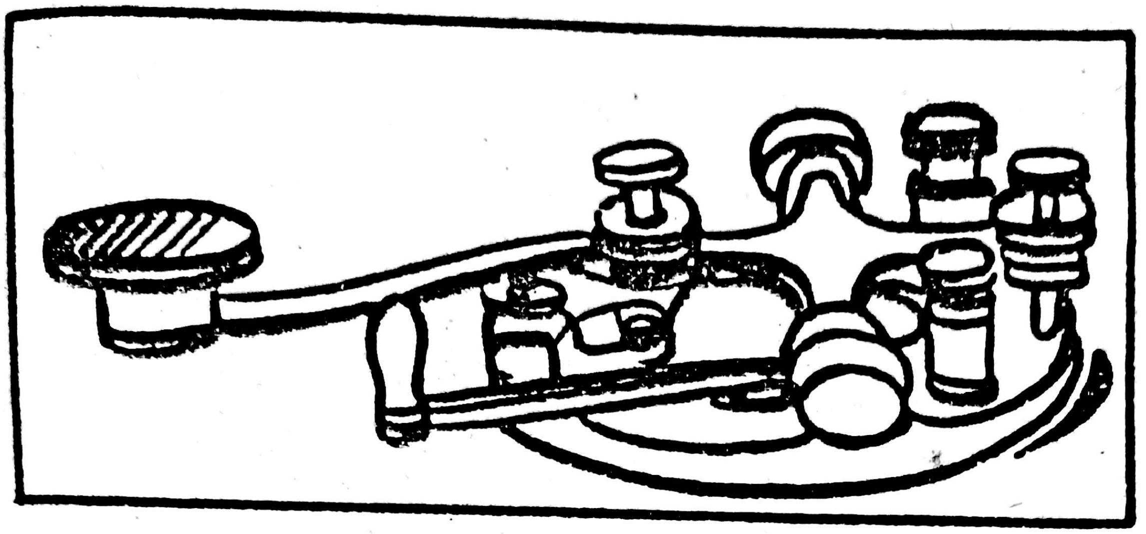
ٹیلی گرام اور ٹیلی فون

آج کل ہم ریڈیو اور تار کے ذریعے تمام دنیا کی تازہ خبریں معلوم کرنے کے اتنے عادی ہو گئے ہیں کہ ہم یہ سوچ بھی نہیں سکتے کہ پہلے یہ چیزیں دنیا میں نہیں تھیں۔ آج سے سو برس پہلے کچھ لوگ بجلی کے تار سے تجربے کر رہے تھے اور ڈیڑھ دو میل تک آواز پہنچانے میں کامیاب ہوتے تھے اور اس پر بہت تعجب ہوتا تھا۔

جب سے سائنسدانوں نے یہ معلوم کیا کہ بجلی تار کے ذریعے چل سکتی ہے تو انھیں یہ خیال پیدا ہوا کہ بجلی کو خبریں بھیجنے کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ بنجمن فرینکلن نے یہ ثابت کیا کہ بادل میں جو بجلی پیدا ہوتی ہے وہ گیلی پتنگ کی ڈور کے ذریعے زمین تک آجاتی ہے۔ دوسرے سائنسدانوں نے یہ ثابت کیا کہ بجلی بنانے کی مشین سے جو بجلی پیدا ہوتی ہے وہ تار کے ذریعہ چلتی ہے۔ اس سے یہ خیال پیدا ہوا کہ بجلی کے ذریعہ سے آواز بھی ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچائی جا سکتی ہے۔ مگر اس زمانہ میں بجلی بنانے کی کوئی ایسی مشین نہیں ایجاد ہوئی تھی جس سے زیادہ بجلی بن سکے۔ اس لئے اس خیال کو پورا کرنے کی طرف کوئی اہم قدم نہیں اٹھایا جا سکا۔ انیسویں صدی کے شروع میں جب بیٹری کے ذریعہ بجلی بنانے کا طریقہ معلوم ہو گیا تو سائنسداں اس بات میں کامیاب ہو گئے کہ تانبے کے تار کے ذریعہ بجلی ایک جگہ سے دوسری جگہ بھیجی جائے۔ پھر اس میں ایک ایسا سوئچ لگایا گیا کہ جب چاہیں بجلی کا کرنٹ چلنے لگے اور جب چاہیں رک جائے۔ اس ذریعے اس تار پر بجلی کو کنٹرول کیا گیا۔ اس طرح بجلی کا ایک اشارہ (کوڈ) مقرر

کیا گیا اور اسے بجلی کے ذریعہ دور تک بھیجا گیا۔ اب صرف یہ دشواری باقی تھی کہ بجلی کے اس کوڈ کو پہنچنے والی جگہ پر کس طرح پہچانا جائے۔ ۱۸۲۸ء میں ہیریسن نے ایک تار کی لائن آٹھ میل لمبی بنائی۔ اس تار سے جو بجلی گذرتی تھی اس کو پہچاننے کے لیے اس نے پہنچنے کی جگہ کچھ کیمیاوی کاغذ رکھے۔ جب بجلی وہاں پہنچی تو کاغذ کا رنگ بدل گیا۔ اس رنگ کی تبدیلی سے مختلف کوڈ کو سمجھا جاتا تھا۔ یہ طریقہ چونکہ بہت دشوار گذار تھا اس لئے اس بات کی ضرورت تھی کہ کوئی آسان طریقہ معلوم ہو جس سے کہ پیغام کے کوڈ پہچانے جاسکیں۔ اس مسئلہ کو ارسٹیڈ نے حل کیا۔ اس نے یہ معلوم کیا کہ بجلی کا کرنٹ جو کہ تار میں سے گزر رہا ہے قریب کے مقناطیس کی وجہ سے مڑ جاتا ہے۔ ۱۸۲۵ء میں ولیم اسٹرجن نے بجلی کا مقناطیس بنایا جس سے کہ کمزور سے کمزور کرنٹ بھی معلوم ہو سکتا تھا۔ ارسٹیڈ کی دریافت کے بعد مختلف ملکوں میں تار کے ذریعہ پیغام رسانی کا کام بہت تیزی سے ترقی کرنے لگا۔ فرانسیسی سائنسداں انڈرے میری امپیر نے ایک ایسا ٹیلی گراف بنایا جس کے ۲۶ تار تھے۔ ہر لفظ کے لئے ایک الگ تار تھا۔ کسی لفظ کو بھیجنے کے لئے اس کے حروف کے سب تاروں پر بجلی کا کرنٹ بھیجنا پڑتا۔ پیغام وصول کرنے کی جگہ مقناطیسی سوئی لگی رہتی جس کی وجہ سے یہ معلوم ہوتا کہ کون سے حرف کے تار سے اس وقت بجلی آرہی ہے۔ ۱۸۳۱ء میں جوزف ہنری نے ایک ہی تار پر اس طرح پیغام بھیجا کہ وہ پہنچنے کی جگہ بجلی کے مقناطیس سے گزرتا۔ اس کے گزرنے سے ایک گھنٹی بجتی۔ اس گھنٹی کی آواز سے کچھ حروف سمجھے جاتے۔

انگلینڈ میں پہلا ٹیلی گراف بروہم کک اور چارلس وہیٹ اسٹون نے بنایا۔ ۲۵ جولائی ۱۸۳۷ء میں انھوں نے اس کا مظاہرہ کیا۔ اسی زمانہ میں امریکہ میں سموئیل مورس اس مسئلہ پر تحقیق کر رہا تھا۔ فیریڈے نے کے بنائے ہوئے بجلی کے



مورس کی کوڈ مشین

مقناطیس پر تجربے کے دوران اس نے یہ محسوس کیا کہ بجلی کے کرنٹ کی وجہ سے مقناطیس میں جو حرکت پیدا ہوتی ہے اس سے پیغام رسانی کا کام لیا جا سکتا ہے۔ اس نے حرف کے لئے کوڈ بنائے کسی میں بجلی کا چھوٹا سا جھٹکا لگتا اور کسی میں لمبا جھٹکا محسوس ہوتا۔ اس نے ایک سوئچ بنایا جس سے کہ کرنٹ کو کنٹرول کیا جاتا اور پیغام بھیجنے کی جگہ پر جہاں کہ کرنٹ مقناطیس کے پاس سے گزرتا تھا ایک پنسل لگا دی جس سے بجلی کے جھٹکے کاغذ پر نقش ہو جاتے۔ کچھ چھوٹے نقش اور کچھ بڑے۔ جب انھیں ملا کر پڑھا جاتا ہے تو الفاظ سمجھ میں آجاتے ہیں کہ کیا پیغام بھیجا گیا ہے۔

۱۸۳۵ء میں مورس نے اپنے ٹیلی گراف کے ماڈل کی نمائش کی۔ اب اس میں لوگ اتنی دلچسپی لینے لگے کہ ۱۸۴۳ء میں امریکہ سرکار نے مورس کو ۳۰ ہزار ڈالر دیئے کہ وہ واشنگٹن اور بالٹی مور کے درمیان ٹیلی گرام کی لائن بنائے ۱۸۴۴ء میں اس نے ۴۰ میل لمبی یہ لائن تیار کردی ۔ اور پہلا پیغام بھیجنے میں کامیاب ہو گیا۔ زیادہ دوری تک پیغام پہنچانے کے لئے اس نے یہ طریقہ اختیار کیا کہ دس پندرہ میل کے فاصلہ کے بعد جب کہ بجلی کمزور پڑ جاتی اس نے بہت سے کم دوری کے

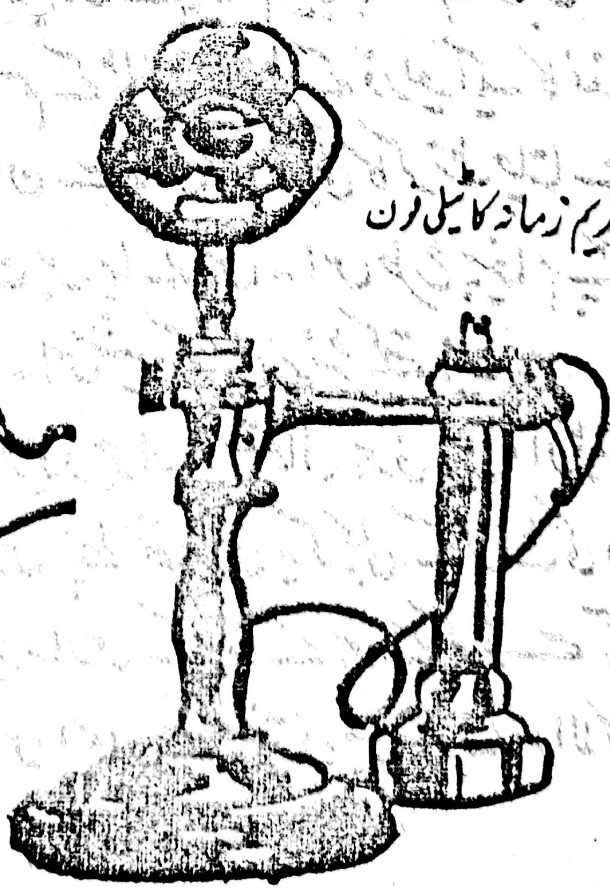
سرکٹ بنائے۔ ہر ایک کی الگ بیٹری بنائی اور اس میں مقناطیس لگایا۔ اب کرنٹ مقناطیس سے گزرنے کے بعد سرکٹ میں داخل ہوکر زیادہ طاقت ور ہوکر دوسرے سرکٹ میں پہنچتا اور وہاں سے تیسرے میں۔ اس طرح بہت دور تک پیغام صاف بھیجا جاسکتا تھا۔ ۱۸۴۵ء میں اس نے اپنی پرائیویٹ کمپنی بنا کر نیویارک اور فلیڈلفیا کے درمیان ٹیلی گراف کا سلسلہ قائم کیا۔ چار پانچ سال کے اندر پورے امریکہ میں ٹیلی گراف کا جال بچھ گیا اور دس سال کے اندر اندر یورپ میں اس کا رواج ہوگیا۔ ۱۸۵۰ء میں فرانس اور انگلینڈ کے درمیان سمندر کے اندر تار ڈالے گئے اور ۱۸۵۷ء میں یورپ اور امریکہ کے درمیان تار کا سلسلہ قائم ہوگیا۔ شروع میں ایک منٹ میں دس پندرہ حروف بھیجے جاسکتے تھے مگر آج ایک منٹ میں ایک ہزار سے زائد حروف بھیجے جاسکتے ہیں۔

۱۹۲۰ء میں بہت سی ایسی مشینیں استعمال ہونے لگیں جو از خود کام کرتی ہیں۔ بجلی کے کرنٹ اپنے آپ حروف میں بدل جاتے ہیں اور فوراً وہ پیغام ٹائپ ہوجاتا ہے۔ اس کا طریقہ یہ ہے کہ جہاں سے پیغام بھیجا جاتا ہے وہاں وہ ٹائپ کرکے لگا دیا جاتا ہے۔ پھر ایک قسم کے ٹائپ رائٹر کے ذریعہ ایک کاغذ پر مختلف قسم کے سوراخ ہوجاتے ہیں۔ ان سے خاص قسم کا بجلی کا کرنٹ چلتا ہے۔ پہنچنے کی جگہ پر اس سے پھر مختلف حروف بن جاتے ہیں۔ اس طرح پیغام پہنچنے کے ساتھ ہی پیغام چھپ بھی جاتا ہے۔ اس مشین کو ٹیلی پرنٹر کہتے ہیں۔

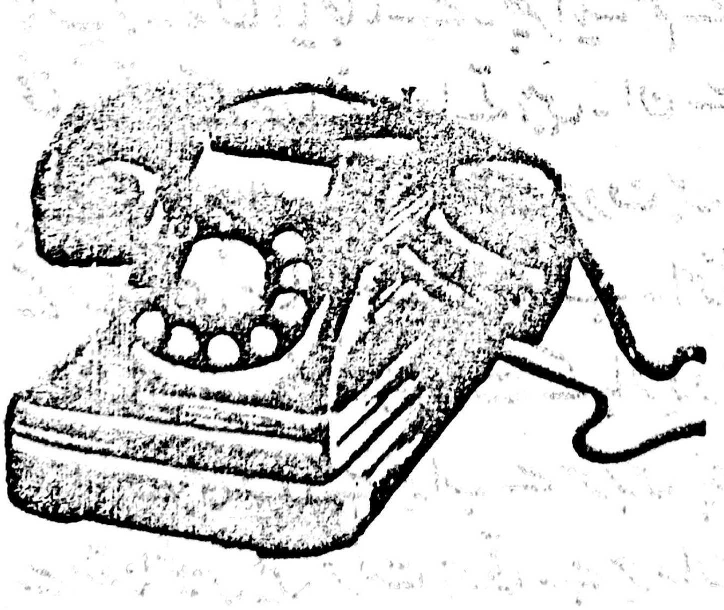
ان سب نئی ایجادات کے باوجود جو اب استعمال ہوتی ہیں، ان کا بنیادی اصول اب بھی وہی ہے جو اب سے سو برس پہلے تھا یعنی یہ کہ بجلی کے کرنٹ کی وجہ سے مقناطیس میں حرکت ہوتی ہے جو مارس کے بنائے ہوئے کوڈ سے سمجھ میں آجاتا ہے کہ کیا پیغام بھیجا گیا۔ اس ایجاد سے ہفتوں میں ہونے والا کام

ٹیلی فون

اب منٹوں میں ہو جاتا ہے۔ اس طرح دنیا کی ترقی میں اس کا بہت بڑا حصہ ہے
ٹیلی گراف کی کامیابی کے بعد فوراً اس بارے میں تحقیقات شروع
ہو گئیں کہ انسان کی آواز کو بھی ایک جگہ سے دوسری جگہ جیسے پہنچایا
جائے مگر یہ مسئلہ اس سے قبل کے مسئلہ سے دشوار تھا۔ البتہ کچھ بنیادی باتیں لوگ
جانتے تھے مثلاً یہ کہ آواز ہوا میں لہر کی شکل سے چلتی ہے۔ جس قسم کی لہر پیدا ہوتی
ہے اس سے آواز کی کیفیت معلوم ہو سکتی ہے۔ اگر زیادہ لہریں ہیں تو آواز اونچی
ہوگی۔ اس لئے کسی آواز کو ہم اس لحاظ سے پہچان سکتے ہیں کہ اس سے کس قسم کی لہریں
پیدا ہوتی ہیں اور کتنی دور تک ہوا میں وہ جاتی ہیں۔ اب سوال یہ تھا کہ اگر بجلی
کی لہر پر ہم ان خصوصیات کو بھیج سکتے ہیں تو وہ آواز دوسری جگہ سنی جا سکے گی یا نہیں۔
ٹیلی فون کے موجدوں کے لئے سب سے اہم مسئلہ یہ تھا کہ وہ بجلی کی ان
لہروں کو پھر سے جمع کر سکیں جو کہ تار کے ذریعہ بھیجی جا رہی ہیں۔ ۱۸۶۱ء میں جرمنی
میں فلپ رائس نے ایک سادہ قسم کا آواز لے جانے والا آلہ بنایا۔ ۱۸۷۶ء میں پہلا



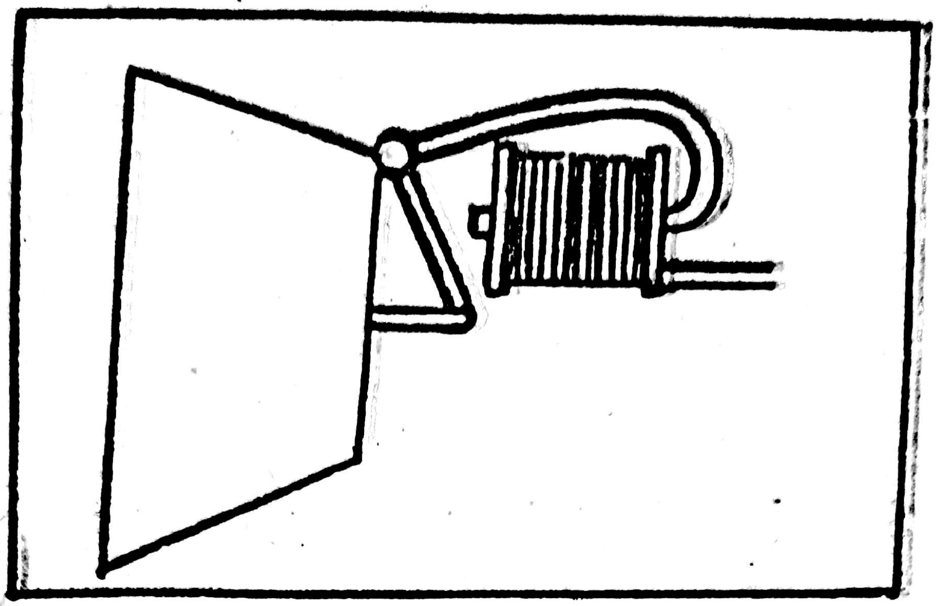
قدیم زمانہ کا ٹیلی فون



آج کل کا ٹیلی فون

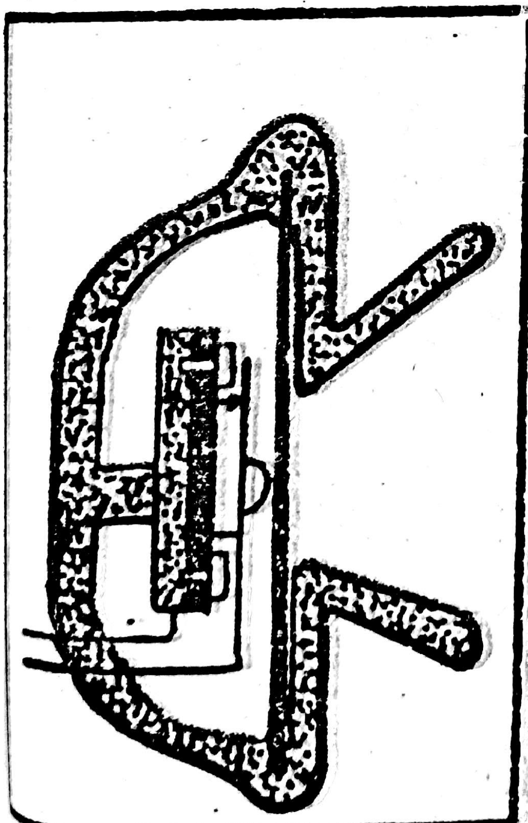
مکمل ٹیلی فون الگزنڈر گراہم بیل نے بنایا۔ بیل زبان کا استاد تھا۔ اس کا باپ بہروں اور گونگوں کو پڑھنا لکھنا سکھاتا تھا۔ اس نے بھی یہی کام سیکھا تھا۔ اس کے علاوہ اسے بجلی کے ذریعہ بات چیت کرنے کا شوق بھی تھا۔ بہروں کو تعلیم دینے کی وجہ سے اس پر حقیقت واضح ہو گئی تھی کہ آوازوں کی لہریں کان کے نازک پردے سے کیونکر ٹکراتی ہیں۔ اس نے بات کرنے کا جو آلہ ایجاد کیا اس میں اس نے کان کے پردے کی طرح دو جھلیاں بنائیں اور ان دونوں کو بجلی کے تار سے ملا دیا۔ اس نے جب ایک جھلی کے پاس بات کی تو اس سے لہریں پیدا ہوئیں اور لہریں دوسری جھلی سے ٹکرائیں اور اس میں بھی ویسی ہی لہریں پیدا ہوئیں جن کو ہوا کی لہروں نے الفاظ میں تبدیل کر دیا اور وہی بات سنائی دی جو پہلی جھلی کے پردے کے پاس کی گئی تھی۔ اس طرح اس نے کچھ فاصلے تک اپنے پیغامات نہایت کامیابی سے بھیجے۔ اس نے بہت سے تجربے کیے۔ ان تجربوں میں اس کا دوست واٹسن بھی شریک تھا۔ ایک دن یہ لوگ تجربے کر رہے تھے۔ بیل ایک کمرے میں تھا اور واٹسن دوسرے میں۔ بیل نے ایک کمرے میں جھلی پر کچھ الفاظ سنے وہ الفاظ دراصل واٹسن نے کہے تھے۔ بیل نے واٹسن سے پھر وہی الفاظ دہرانے کو کہا۔ جب اس نے وہ الفاظ دہرائے تو اس نے پھر ان الفاظ کو سنا۔ اس طرح اب اسے پورا یقین ہو گیا بجلی کے تار کے ذریعہ الفاظ بھی بھیجے جا سکتے ہیں۔ اب بیل اپنے آلے کو بہتر بنانے میں لگا رہا۔ آخر کار دس مارچ ۱۸۷۶ء کو اس نے اپنے آلہ سے بات چیت کا مظاہرہ کیا۔

بیل کا آلہ بہت سادہ تھا۔ اس کے دو حصے تھے۔ ایک وہ جس سے کہ بات کی جاتی تھی اور دوسرا بات سننے کے لیے تھا۔ بات کرنے والے حصے میں ایک جھلی لگی ہوتی تھی۔ اس کے بیچ میں ایک لوہے کا ٹکڑا تھا جس کے پیچھے بجلی کا مقناطیس



بیل کے آلہ کی شکل

تھا جیب کہ جھلی آواز کی وجہ سے ہلتی تو اس سے لوہا ہلتا۔ اس طرح بجلی کی کرنٹ میں بھی لہر پیدا ہوتی جو بجلی کے مقناطیس میں سے ہو کر گذرتی۔ یہ لہر ایک تار کے ذریعہ دوسرے مقامات پر پہنچتی جہاں پر ایک ایسا ہی آلہ ہوتا۔ وہاں جب لہر بجلی کے مقناطیس سے گزرتی تو اس نے لوہا ہلتا۔ اس کا اثر جھلی پر پہنچتا اور اس سے آواز کی لہر پیدا ہوتی۔ یہ بالکل ویسی ہی ہوتی جیسی کہ بھیجنے والے آلے میں ہوتی تھی۔ اس طرح یہاں بھی بجلی کی لہر کے بجلی کے مقناطیس سے گزرنے سے آواز ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچتی تھی۔



لیٹریسین کا کاربن مائی کروفون

بیل کا یہ آلہ حالانکہ اچھا خاصا کام کرتا تھا۔ مگر پھر بھی اس میں کچھ خرابیاں تھیں۔ بعض اوقات آواز صاف نہیں سنائی دیتی تھی۔ اس خرابی کو ٹامس

ایڈیسن نے دور کیا۔ اس نے یہ کیا کہ کاربن کا چورا دو الومنیم کی پلیٹوں کے درمیان رکھا اور اس پر ایک ہاتھی دانت کا بٹن لگا دیا اور بولنے والے آلے میں ابرق کا ایک ٹکڑا لگا دیا۔ اب بجلی کی کرنٹ کاربن میں ہو کر الومنیم کی ایک پلیٹ سے دوسری پلیٹ میں آتی اور جب آواز کی لہریں ابرق کے ٹکڑے سے ٹکرائیں تو اس میں لہریں پیدا ہوتیں جو بٹن سے ہو کر المونیم کی پلیٹ میں پہنچتیں جس سے اس میں حرکت ہوتی اور کاربن کے ٹکڑوں پر دباؤ پڑتا۔ اس سے بجلی کی کرنٹ کم اور زیادہ ہوتی اور پھر اسی قسم کی حرکت ہوتی جیسی بات کرنے والے حصہ میں ہوئی تھی۔

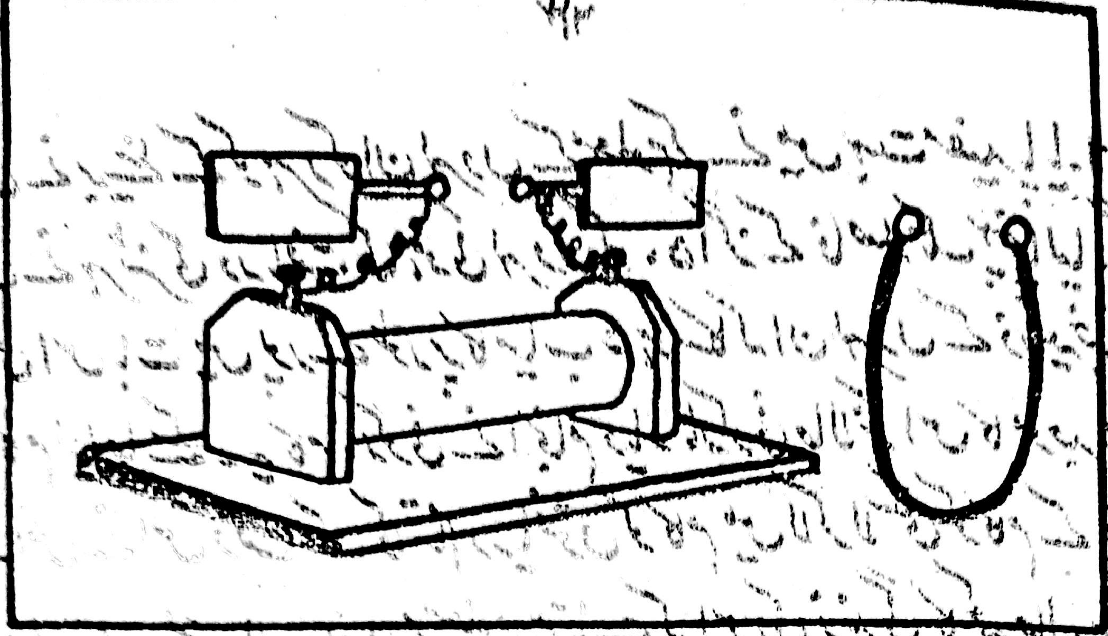
اس طرح ایڈیسن ایسی بجلی کی کرنٹ پیدا کرنے میں کامیاب ہو گیا جس کے ذریعہ آواز کا باریک سے باریک اتار چڑھاؤ معلوم ہو سکتا تھا۔ ان لہروں کو سننے والے حصہ کے بجلی کے مقناطیس میں گزار کر پھر آواز کی شکل میں بدل دیا جاتا۔ ایڈیسن کی بدولت ٹیلی فون اس شکل میں ہوا جس میں آج ہم دیکھتے ہیں۔ ٹیلی فون کے بولنے والے حصے (مائیکروفون) میں کاربن کے ٹکڑے ہوتے ہیں جو آواز کی لہروں کو کرنٹ میں بدلتے ہیں۔ سننے والے حصے میں بجلی کا مقناطیس ہوتا ہے جس سے دھات میں ایسی حرکت پیدا ہوتی ہے جیسی کہ بات کرنے والے حصے میں پیدا ہوئی تھی۔

ریڈیو یا بے تار کی تار برقی

جس زمانے میں ٹیلی گرام اور ٹیلی فون کی ایجاد میں سائنسداں لگے ہوئے تھے تو اکثر انھوں نے یہ مشاہدہ کیا کہ اگر کوئی پیغام ایک تار کے ذریعہ بھیجا گیا تو وہ کسی دوسرے تار کے وصولی آلے پر سنا گیا۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ بجلی کا کرنٹ ایک تار سے دوسرے تار میں حرکت پیدا کر سکتا ہے اور یہ تھوڑے فاصلہ پر بھی اپنا اثر کرتا ہے۔ اس قسم کے تجربے مائیکل فریڈے نے بھی کئے تھے اور وہ بھی اسی نتیجہ پر پہنچا تھا

بجلی کے کرنٹ کی اس صفت کی وجہ سے سائنسدانوں کو یہ خیال پیدا ہوا کہ اس طرح بغیر تار کے پیغام رسانی کا کام ہو سکتا ہے۔ سموئیل مارس نے بھی یہ معلوم کیا تھا کہ جب کبھی سمندر کے اندر ڈالا ہوا تار ٹوٹ جاتا تھا تو بھی اس کا پیغام پہنچ جاتا تھا۔ انیسویں صدی کے شروع میں سائنسداں اس صورتِ حال کی جستجو میں لگے رہے کہ بجلی کا کرنٹ دوسری جگہ کس طرح اثر کرتا ہے۔ ۱۸۶۴ء میں کلارک میکسول اس مسئلہ کا صحیح حل کرنے میں کامیاب ہو گیا۔ اس نے یہ نظریہ پیش کیا کہ بجلی اور مقناطیس کے اثرات ایتھر میں لہریں پیدا کرتے ہیں۔ (ایتھر وہ چیز ہے جو کہ پوری دنیا کے چاروں طرف پائی جاتی ہے۔ روشنی جو کہ ہم سورج سے حاصل کرتے ہیں اسی میں ہو کر ہم تک پہنچتی ہے کیوں کہ روشنی کی لہریں ہوتی ہیں یہ لہریں ایتھر ہی میں سے گزرتی ہیں) میکسول کے خیال میں روشنی گرمی ایتھر میں بجلی اور مقناطیسی اثرات کی لہروں کی شکل میں چلتی ہیں۔ یہ لہریں سمندر کی لہروں کی طرح مختلف جسامت کی ہوتی ہیں۔ کچھ بہت تیزی سے قریب چلتی ہیں اور کچھ دور دور چلتی ہیں۔ میکسول نے یہ خیال ظاہر کیا کہ بجلی کی مقناطیسی لہریں اسی طرح چلتی ہیں۔ یہ روشنی کی رفتار سے چلتی ہیں جو کہ ۱۸۶۰۰۰ میل فی سکنڈ ہوتی ہے۔ اس نظریہ کے علمی نتائج بہت معنی خیز اور دلچسپ تھے مگر دشواری یہ تھی کہ ان لہروں کو معلوم نہیں کیا جا سکتا تھا۔ اس کے لئے ایک ایسے آلہ کی ضرورت تھی جس سے انھیں روک لیا جائے۔ میکسول کے اس نظریہ پر ہرٹز نے تحقیقات شروع کیں اور خود تجربے کر کے ان لہروں کو معلوم کیا اور اس طرح میکسول کے نظریے کو صحیح قرار دیا۔

ہرٹز نے ایک آلہ بنایا جس آلے سے وہ لاسلکی موجوں کو نشر کرتا تھا۔ اس کا نام محرک (اکسائٹر) رکھا اور جس سے وہ موجوں کو وصول کرتا تھا اس کا نام



ریزونیٹر   اکسائٹر

ہرٹز کا ریزونیٹر اور اکسائٹر

آواز گیر (ریزونیٹر) کی کیفیت یہ تھی۔ اس آواز گیر میں جو خلا تھا اس میں سے چنگاری نکلتی یعنی جب محرک میں بجلی ہوتی آواز گیر میں چنگاری نکلنے لگتی حالانکہ وہ محرک سے بالکل الگ ہوتا ہے۔ اس طرح اس نے یہ ثابت کیا کہ آواز گیر میں بجلی کا اثر ایتھر میں ہو کر آجاتا ہے۔ اس نے یہ بھی ثابت کیا کہ ان لہروں کی لمبائی ایک انچ سے لے کر ایک ہزار میل تک ہوتی ہے۔ روشنی کی رفتار سے چلتی ہیں۔ اس نے یہ بھی ثابت کیا کہ ان لہروں میں وہ تمام خصوصیات ہوتی ہیں جو روشنی کی لہروں میں ہوتی ہیں۔ اس طرح اس میں اور روشنی کی خاصیت میں کوئی فرق نہیں ہوتا۔ ہرٹز اپنی تحقیقات سے کوئی عملی فائدہ نہیں اٹھا سکا۔ یعنی یہ کہ اس کے ذریعہ بے تار کی پیغام رسانی کا کام کچھ آگے نہ بڑھا کیونکہ اس وقت تک یہ دشواری حل نہیں ہوئی تھی کہ ان لہروں کو کس طرح پہچانا جائے کیونکہ کوئی ایسا حساس آلہ نہ تھا۔ بعد میں برانلے اور برینلے نے ایسے آلے بنائے جن کی مدد سے ان لہروں کو پہچانا جا سکتا تھا۔ اس کا نام کوہرر رکھا۔

سنہ ۱۸۹۴ء میں اولیور لاج نے ہرٹز کے تمام تجربے دہرائے۔ اس نے

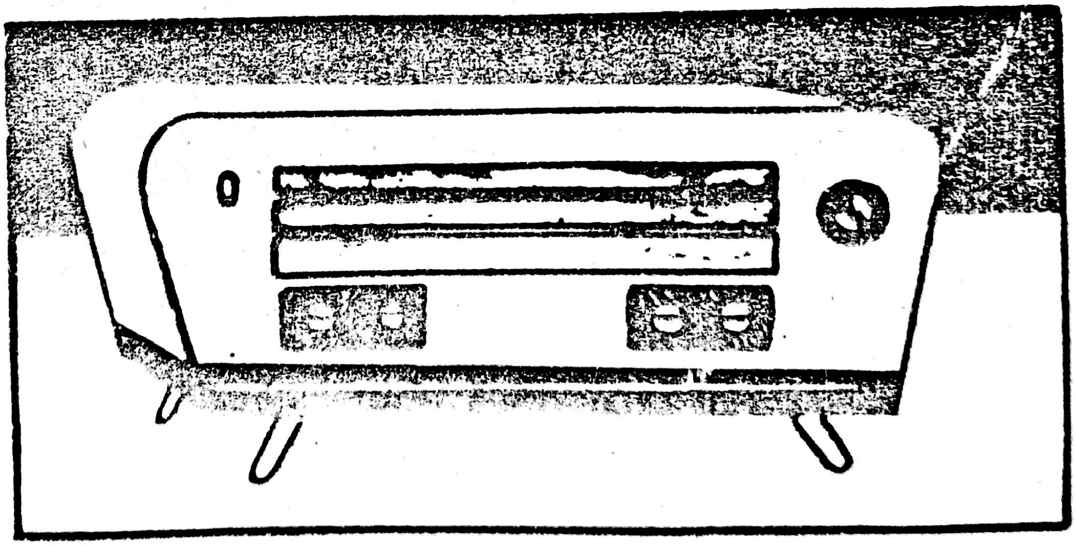
اس نے بریٹلے کے کو ہر رکو ان لہروں کے معلوم کرنے میں بہت مفید پایا۔ اس طرح اس نے ہرٹنر کی دریافت کی ہوئی لہروں کو ۱۵۰ گز کے فاصلہ تک پہنچا لیا۔ مگر وہ بھی اس بات میں پورے طور پر کامیاب نہ ہو سکا کہ ان لہروں کے ذریعہ خبر رسانی کا کام لیا جا سکے۔ یہ کام مارکونی نے انجام دیا۔ مارکونی حالانکہ اس کا موجد نہ تھا مگر اس نے اس وقت تک کی تمام دریافتوں کو کام میں لاکر لاسلکی کو کام کے قابل کر دیا۔ اس لئے یہاں یہ ضروری معلوم ہوتا ہے کہ اس کی زندگی کا کچھ حال بتا کر اس کی تحقیقات کا ذکر کیا جائے۔ اس کا اصل نام گوگلیمو مارکونی تھا۔ وہ ۲۵ اپریل ۱۸۷۴ء کو اٹلی کے قصبہ بلونا میں پیدا ہوا۔ بچپن سے ہی اسے سائنس سے دلچسپی تھی۔ ماں نے گھر پر اس کے لئے ایک چھوٹی سی تجربہ گاہ بنا دی تھی جس میں وہ اپنے تجربے کرتا تھا۔ ابھی وہ اکیس برس کا بھی نہ ہوا تھا کہ لاسلکی کے اشارے چند گزوں تک پہنچانے لگا۔ اس کے بعد وہ اٹلی سے انگلستان پہنچا۔ وہاں سر ولیم پرلس سے جو کہ صدر محکمہ ڈاک تھا، ملاقات کی۔ اس نے اس کام میں بہت دلچسپی لی اور وہ وہاں تجربے کرنے لگا۔ ۱۸۹۹ء میں وہ رودبار انگلستان کے پار تک لاسلکی کے ذریعے پیغام بھیجنے میں کامیاب ہو گیا۔

اس کی کامیابی کا راز اس میں مضمر تھا کہ اس نے یہ سمجھ لیا کہ بغیر کسی ایسی چیز کے جو کہ لہروں کے انتشار میں مدد دے ہم زیادہ دور تک آواز کو نہیں پہنچا سکتے۔ اس کے لئے اس نے یہ ترکیب نکالی کہ آلہ نشر کے تار کے ایک سرے کو زمین میں گاڑ دیا اور دوسرے سرے کو ایک اونچے کھمبے کی مدد سے ہوا میں لٹکا دیا۔ یہ طریقہ بہت کامیاب ثابت ہوا اور اس کے ذریعہ لاسلکی اشارے کافی قوت سے فضا میں منتشر کرنے میں کامیاب ہو گیا اور رفتہ رفتہ وہ بہت دور تک اشارے بھیجنے اور وصول کرنے لگا۔ ۱۸۹۸ء میں اس نے کچھ اشارے رودبارِ برسٹل

کے پار بھیجے اور ۱۹۰۱ء میں امریکہ تک اشارے بھیجنے اور وصول کرنے میں کامیاب ہوگیا۔ اس نے ۲۰۰ فیٹ اونچا ایریل امریکہ کے قریب جزیرہ نیوفاؤنڈ لینڈ میں بنایا اور خود وہاں چلا آیا اور اپنے ساتھی کو کارنوال انگلینڈ میں چھوڑ دیا اور اس سے مقررہ وقت پر کچھ اشارے بھیجنے کے لئے کہہ دیا۔ اتفاق سے اس کا ایریل ایک طوفان کی وجہ سے اکھڑ گیا مگر اس نے ہمت نہیں ہاری اور اس کے بجائے ایک ۵۰۰ فیٹ اونچی تار سے ایک پتنگ اڑائی اور اس سے ایریل کا کام لیا۔ اس ایریل کو اس نے آواز گیر سے ملا دیا اور غور سے انگلینڈ سے بھیجے ہوئے اشاروں کو سننے میں لگ گیا۔ ایک دن گزر گیا مگر کوئی آواز نہ آئی۔ مگر دوسرے دن اس کی خوشی کی انتہا نہ رہی جب کہ اس نے انگلینڈ سے بھیجے ہوئے سگنل کو وصول کر لیا۔ اس طرح اس نے یہ ثابت کر دیا کہ ہزاروں میل کے فاصلہ سے بھی بغیر تار کے اشارات وصول ہو سکتے ہیں۔ اب وہ اپنے آلہ کو زیادہ بہتر بنانے کے کام میں لگ گیا۔

اب تک صرف اشارے بھیجے جاتے تھے لہذا اب اس نے یہ سوچنا شروع کیا کہ بات چیت بھی نشر ہونی چاہیئے۔ اس کے لئے اس بات کی ضرورت تھی کہ کمزور سے کمزور آواز کی لہروں کو بھی وصول کر لیا جا سکے۔ دوسرے الفاظ میں اس کے لئے یہ ضروری ہے کہ آواز گیر اتنے مضبوط بنا دیئے جائیں کہ کمزور آواز کو وصول کر لیں۔ اس کے لئے ایک اور ایجاد کا انتظار کرنا پڑا۔ یہ والو کی ایجاد تھی۔ اس کی ایجاد کے بعد یہ ممکن ہو گیا کہ گفتگو اور موسیقی کو بھی نشر کیا جائے۔ کیونکہ یہ کمزور موجوں کو بھی وصول کر کے اس قابل بنا دیتا تھا کہ آلہ نشر کے ذریعہ صاف صاف سنائی دیتی تھیں۔ والو کا اصول دراصل ایڈیسن نے بنایا تھا مگر موجودہ والو جو کہ ریڈیو میں استعمال ہوتا ہے فلیمنگ نے ایجاد کیا اس

میں ایک پلیٹ ہوتی ہے۔ اس کے متوازی ایک فلا منٹ ہوتا ہے جو کہ ایک تار پر لپٹا ہوتا ہے۔ اس کا کام آواز کی لہروں کو وصول کرنا ہوتا ہے۔ بعد میں اس والوو میں اور تبدیلیاں کی گئیں۔ اس میں تار کا ایک ٹکڑا حلقوں کی شکل میں موڑ دیا جاتا ہے۔ اس کے اوپر جالی چڑھی ہوتی ہے جو گرڈ کہلاتی ہے۔ اس کے بعد دھات کا ایک اور ٹکڑا ہوتا ہے جو پلیٹ کہلاتا ہے۔ یہ تینوں چیزیں کانچ کے بلب میں محفوظ کر دی جاتی ہیں اور بلب کی ہوا مکمل طور پر نکال دی جاتی ہے۔
جب فیلامنٹ کو کسی بیٹری یا برقی رو سے متعلق کیا جاتا ہے تو اس سے الکٹرون کثیر تعداد میں نکلنے لگتے ہیں۔ پلیٹ برق مثبت کی حامل ہوتی ہے اس لئے الکٹرون اس کی طرف جاتے ہیں۔ اس سے برقی رو شروع ہو جاتی ہے۔ اگر گرڈ کو منفی کر دیا جائے تو بجلی کی رو ختم ہو جاتی ہے۔ اس کے استعمال سے آواز صاف سنائی دینے لگی۔ ہم دیکھتے ہیں کہ ہمارے ریڈیو میں کئی والوو لگے ہوتے ہیں ان کا مقصد یہی ہوتا ہے کہ آواز زیادہ سے زیادہ صاف آسکے۔



ریڈیو سیٹ

ٹرانزسٹر

ریڈیو والوو کے ایجاد ہونے کے بعد یہ ممکن ہو گیا کہ بجلی کی لہروں پر آئی ہوئی آواز صاف طور سے سنی جا سکے۔ مگر دو

ایک بہت نازک چیز ہوتی ہے اور اس کے خراب ہونے کا ڈر رہتا ہے۔ اس لئے پچھلی جنگ کے دوران میں اس بات کی کوشش کی گئی کہ کوئی ایسی چیز ایجاد ہونی چاہیئے جو والو سے زیادہ مضبوط ہو اور ویسا ہی کام دے سکے۔ اس لئے اس سلسلہ میں تجربے کئے جانے لگے اور بہت سی دھاتیں ایسی معلوم ہوئیں جن میں وہی صفت ہوتی ہے جو ریڈیو والو میں ہوتی ہے۔ ان میں سب سے زیادہ کارآمد دھات جرمینیم دھات تھی۔ اس میں یہ صفت تھی کہ اس کا ایک ذرا سا ذرّہ وہی کام کرتا ہے جو والو کرتے ہیں۔ یعنی آواز کو صاف سنانے میں مدد دینا۔ اس ایجاد سے یہ ممکن ہو گیا کہ ایک چھوٹی سی ڈبیا کے اندر ریڈیو کی مشین لگا دی جائے کیوں کہ ریڈیو سیٹ میں زیادہ جگہ گھیرنے والی چیزیں والو اور کنڈنسر وغیرہ ہوتے ہیں۔ جرمینیم کے بعد ان کی ضرورت نہیں ہوتی۔ اس میں خوبی یہ ہوتی ہے کہ اس کے خراب ہونے کا کوئی ڈر نہیں ہوتا۔ گرنے پڑنے اور جھٹکے لگنے سے بھی کوئی خرابی نہیں ہوتی۔ اس لئے ہوائی جہازوں پر یا راکٹ وغیرہ میں جو آواز بھیجنے اور وصول کرنے کے آلے ہوتے ہیں ان میں یہی استعمال ہوتا ہے اس کے لئے زیادہ بجلی کی بھی ضرورت نہیں ہوتی۔ ایک ٹارچ کی سیل سے مہینوں تک ٹرانزسٹر سے کام لیا جا سکتا ہے۔ اس لئے ٹرانزسٹر والو کی جگہ لے رہے ہیں اور چھوٹے چھوٹے ٹرانزسٹر سیٹ ریڈیو کی طرح کام دیتے ہیں۔ اس کے لئے بہت بڑے ایریل کی بھی ضرورت نہیں ہوتی بلکہ اسی سیٹ میں تقریباً گز بھر کا تار لگا ہوتا ہے جسے جب چاہیں لپیٹ دیں اور جب چاہیں اسے نکال لیں۔

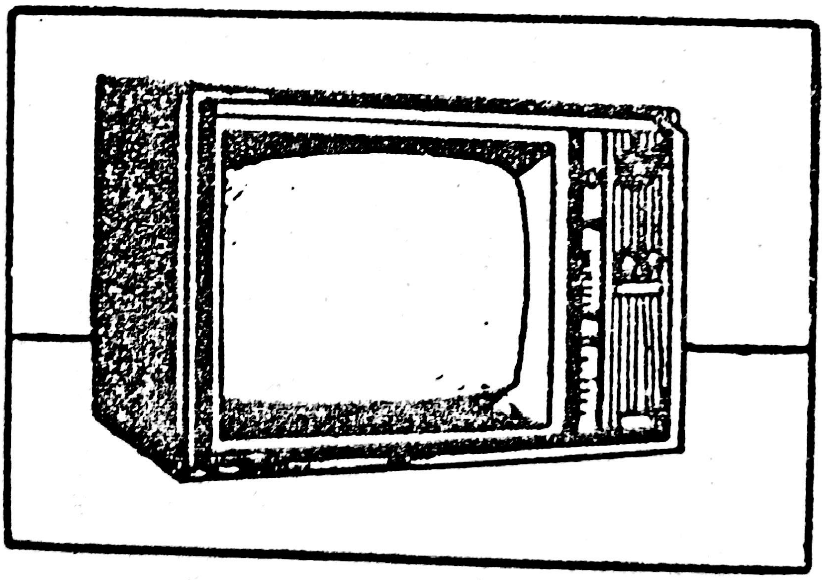
ٹیلی وژن ٹیلی وژن کا اصول ٹیلی فون کے اصول سے ملتا جلتا ہے ٹیلیفون میں آواز کی لہریں مائیکروفون کے ذریعہ بجلی کی لہروں میں بدلتی ہیں جو کہ سننے کے آلے میں پہنچ کر آواز میں بدل جاتی ہیں۔ ٹیلی وژن میں شکل

بجلی کی لہروں میں تبدیل ہوتی ہے اور وصول کرنے والے آلے میں پہنچ کر دوبارہ شکل اختیار کر لیتی ہے۔ تصویر کی لہریں یا تو تار کے ذریعہ ایک جگہ سے دوسری جگہ بھیجی جاتی ہیں یا ریڈیائی لہروں کے ذریعہ تاہم ٹیلی وژن اور ٹیلی فون میں فرق بھی ہے کیوں کہ آواز جو کان سے سنی جاتی ہے، لہروں کی شکل میں ہوتی ہے مگر آنکھ سے دیکھی جانے والی چیز کی لہریں اس قسم کی نہیں ہوتیں بلکہ مقناطیسی بجلی کی لہریں ہوتی ہیں یعنی روشنی۔ اس لئے تصویر یا منظر کو بھیجنے کے لئے یہ ضروری ہے کہ روشنی کی کیفیت بتائی جائے۔ اس کا طریقہ یہ ہے کہ تیز روشنی کے لئے بجلی کا زیادہ طاقتور کرنٹ بھیجا جاتا ہے اور ہلکی روشنی کے لئے کمزور کرنٹ بھیجا جاتا ہے۔ یہ کام فوٹو الکٹرک سیل کے ذریعہ ہوتا ہے۔ پہلے اس چیز پر تیز روشنی ڈالی جاتی ہے۔ روشنی ایک تیز گھومنے والے پہیے میں سے گزر کر فوٹو الکٹرک سیل میں سے گزرتی ہے۔ وہاں وہ ہلکی اور تیز کرنٹ میں بدل جاتی ہے۔ یہ کرنٹ دوسری جگہ پر بھیجا جاتا ہے۔ وہاں پر اس کرنٹ کو روشنی کی مقدار کے مطابق بدل دیا جاتا ہے۔ اس طرح ویسی ہی تصویر یہاں بن جاتی ہے۔ اس طرح تصویر بھیجنے کی کوششیں ۱۹۰۷ء سے شروع ہو گئی تھیں مگر اس میں زیادہ کامیابی نہیں ہوتی تھی۔ مگر پھر بھی تصویر کا ہلکا سا عکس دوسری جگہ پہنچ جاتا تھا۔ اس وقت تصویر بھیجنے کا طریقہ یہ تھا کہ تصویر کو ایک مشین کے سامنے لگا دیا جاتا تھا اور سامنے سے روشنی ڈالی جاتی تھی۔ تصویر کے سامنے ایک سوراخ دار پلیٹ ہوتی۔ اسے گھمایا جاتا تھا تاکہ ہر جگہ روشنی پڑ سکے۔ اس کے بعد یہ روشنی ایک اور ایسی ہی گھومنے والی سوراخ دار پلیٹ سے جس میں اور زیادہ باریک سوراخ ہوتے تھے گذرتی تھی۔ اس کے بعد بجلی کی مشین اسے کرنٹ میں بدل دیتی تھی۔ جو کہ تار کے ذریعہ دوسری جگہ بھیج دیا جاتا تھا۔ وہاں بھی ایسی ہی تیزی سے گھومنے

والی سوراخ دار پلیٹوں میں سے گزر کر ایک لیمپ کی روشنی کی مدد سے کرنٹ پھر تصویر میں بدل جاتی تھی جو پردہ پر نظر آنے لگتی تھی۔

سب سے پہلا ٹیلی وژن سیٹ جان بیرڈ نے ۱۹۲۶ء میں بنایا۔ اس وقت تک تصویروں کے بھیجنے کے طریقہ میں کافی تبدیلی ہوگئی تھی۔ مگر بنیادی اصول وہی تھا جو اوپر ذکر کئے گئے۔ اس کے بعد چلتی پھرتی تصویریں بھی بھیجی جانے لگیں۔ اس کا اصول وہی تھا جو کہ چلتی پھرتی تصویروں کے کھینچنے اور دکھانے کا اصول ہے یعنی تصویریں بہت تیزی سے کھینچی جاتی ہیں اور دکھانے والی مشین پر تیزی سے گھمائی جاتی ہے جس سے دیکھنے والوں کو اندازہ ہوتا ہے کہ تصویر چل پھر رہی ہے۔

تصویر بھیجنے کی بجلی کی لہریں ریڈیو کی لہروں سے مختلف ہوتی ہیں۔ وہ سیدھی چلتی ہیں اور زمین کی گولائی کے ساتھ مڑتی نہیں۔ اس لئے ٹیلی وژن پر

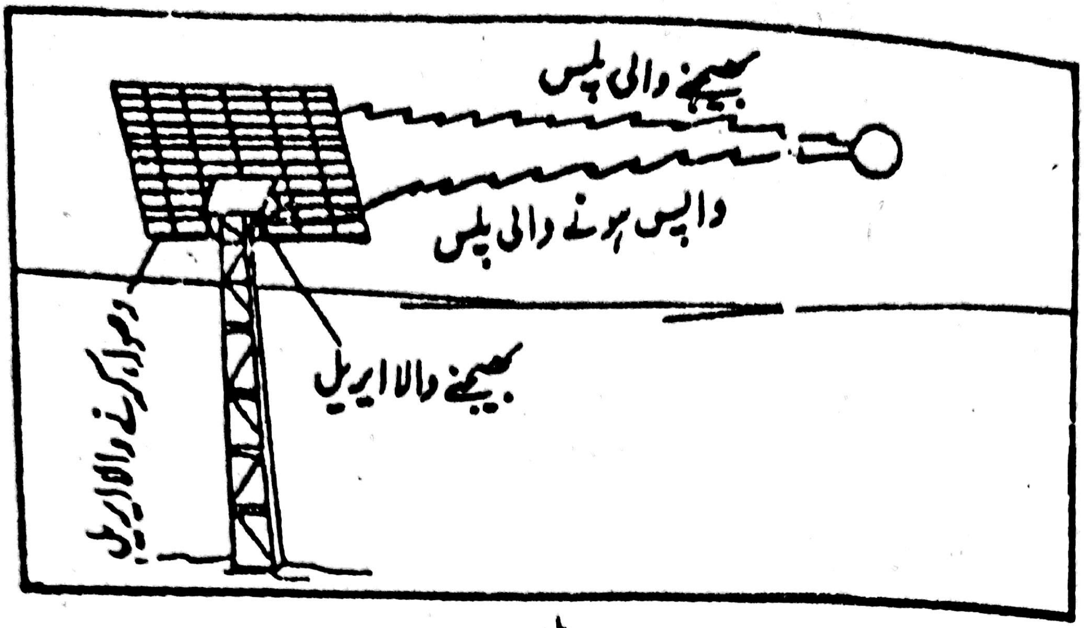


ٹیلی وژن

تصویریں بہت دور فاصلہ تک کامیابی سے نہیں بھیجی جا سکتیں اس لئے اس کے جا بجا اسٹیشن بنائے جاتے ہیں۔ اس کے ایریل بھی زیادہ اونچے ہوتے ہیں

کیوں کہ مکانات اور پہاڑوں کی وجہ سے یہ لہریں رک جاتی ہیں۔

راڈار یہ ریڈیو ڈٹکشن اور رینج کا مخفف ہے۔ اس کا مطلب ہے ریڈیائی لہروں کے ذریعہ چیزوں کی صحیح جگہ اور ان کا فاصلہ معلوم کرنا۔ یہ ایجاد برطانیہ میں گزشتہ جنگ عظیم کے زمانہ میں ہوئی (یعنی ۱۹۳۹ء سے ۱۹۴۴ء میں) اس کی ضرورت اس لئے پیش آئی کہ جرمنی کے ہوائی جہاز برطانیہ پر اچانک حملہ کرتے تھے۔ اسے حفاظتی تدابیر اختیار کرنے کا موقعہ تک نہ ملتا تھا۔ سائنس دانوں نے اس بات پر غور کیا کہ ریڈیو کی لہروں کو اس کام کے لئے استعمال کیا جائے کہ جیسے ہی دشمن کے ہوائی جہاز چار پانچ سو میل کے فاصلہ پر بھی دکھائی دیں اس کا پتہ چل جائے اور اس سے فوج کو خبردار کر دیا جائے۔ آخر کار سائنس داں اس میں کامیاب ہو گئے اور سال ڈیڑھ سال کے عرصہ میں یہ ایجاد تیار ہو گئی اور اس کے ذریعے ملک دشمنوں کے اچانک حملے سے محفوظ ہو گیا۔ راڈار میں آواز بازگشت کے اصول پر فاصلہ معلوم ہوتا ہے۔ ہم دیکھتے ہیں کہ اگر ہم کسی اونچی جگہ کھڑے ہو کر چلائیں تو ہماری آواز قریب کی دیواروں سے ٹکرا کر واپس ہوتی ہے۔ اسی لئے چند لمحوں کے بعد ہم اپنی آواز کو سنتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آواز تقریباً ۱۱۰۰ فیٹ فی سیکنڈ کی رفتار سے چلتی ہے۔ اگر وہ ۵۵۰ فیٹ سے واپس ہو گی تو آدھے سیکنڈ میں ہم تک پہنچ جائے گی۔ اس طرح اگر ہم گھڑی دیکھ کر معلوم کریں کہ آواز کتنی دیر میں سنائی دی تو اس سے ہم اس چیز کا فاصلہ معلوم کر سکتے ہیں جس سے آواز ٹکرا کر واپس آئی۔ راڈار میں بجائے آواز کی لہروں کے ہم بجلی کی مقناطیسی لہروں کو (جن کو ہم ریڈیو میں بھی استعمال کرتے ہیں) استعمال کرتے ہیں جو بہت تیز چلتی ہیں۔ یہ ایک سیکنڈ میں ۱۸۶۰۰۰ میل چلتی ہیں۔ راڈار کا ٹرانسمٹ کرنے والا حصہ منہ کی طرح ہوتا ہے۔ یہ سگنل بھیجتا



راڈار

ہے جس کو واپس بلایا جاتا ہے ۔ اس سگنل کو پلس کہتے ہیں ۔ یہ روشنی کی رفتار سے بھیجے جاتے ہیں ۔ جب وہ کسی چیز سے ٹکراتے ہیں تو واپس ہوتے ہیں ۔ راڈار کا رسیور جو کہ کان کے مشابہ ہوتا ہے، ان واپس آنے والی لہروں کو وصول کرلیتا ہے ۔ ہر واپس ہونے والی سگنل الگ الگ پہچان لی جاتی ہے جس سے یہ معلوم ہوجاتا ہے کہ کون سا سگنل کتنی دور سے واپس ہوا ۔ پھر راڈار میں اس بات کا بھی انتظام ہوتا ہے کہ جو چیز سگنل کے راستہ میں رکاوٹ ہوتی ہے اس کی تصویر راڈار کے پردہ پر آجاتی ہے ۔ اس طرح یہ معلوم ہوجاتا ہے کہ کیا چیز رکاوٹ تھی اور یہ کہ وہ کتنی دور تھی ۔ راڈار کا ایریل خاص قسم کا ہوتا ہے جس میں سگنل بھیجنے والے اور وصول کرنے والے ایریل الگ الگ ہوتے ہیں ۔ جب ایک سگنل واپس آجاتا ہے تو فوراً دوسرا بھیجا جاتا ہے ۔ یہ سب اتنی تیزی سے ہوتا ہے کہ ایک سیکنڈ میں ہزاروں سگنل بھیجے اور وصول کئے جاتے ہیں اور تصویر کے ذریعہ معلوم ہوجاتا ہے کہ کس سگنل کے سامنے کیا چیز آگئی تھی ۔ اس طرح حفاظتی تدابیر فوراً اختیار کی جاتی ہیں ۔ جنگ کے دوران میں اس ایجاد سے برطانیہ اپنے آپ کو جرمنی کے ہوائی حملوں سے بہت حد تک بچا سکا تھا ۔

اس کے علاوہ یہ ایجاد امن کے زمانے میں بھی بہت کارآمد ہے کیوں کہ اس کے ذریعہ سے موسم کے بارے میں پیشین گوئی کی جاسکتی ہے، جہازوں کو راستہ بتایا جاسکتا ہے۔ خاص طور سے کہر اور بادل کے باوجود راستہ بتایا جاسکتا ہے۔ اگر کوئی چیز بھٹک جائے تو اسے راستہ بتایا جاتا ہے۔

بجلی سے کام کرنے والی خرد بین

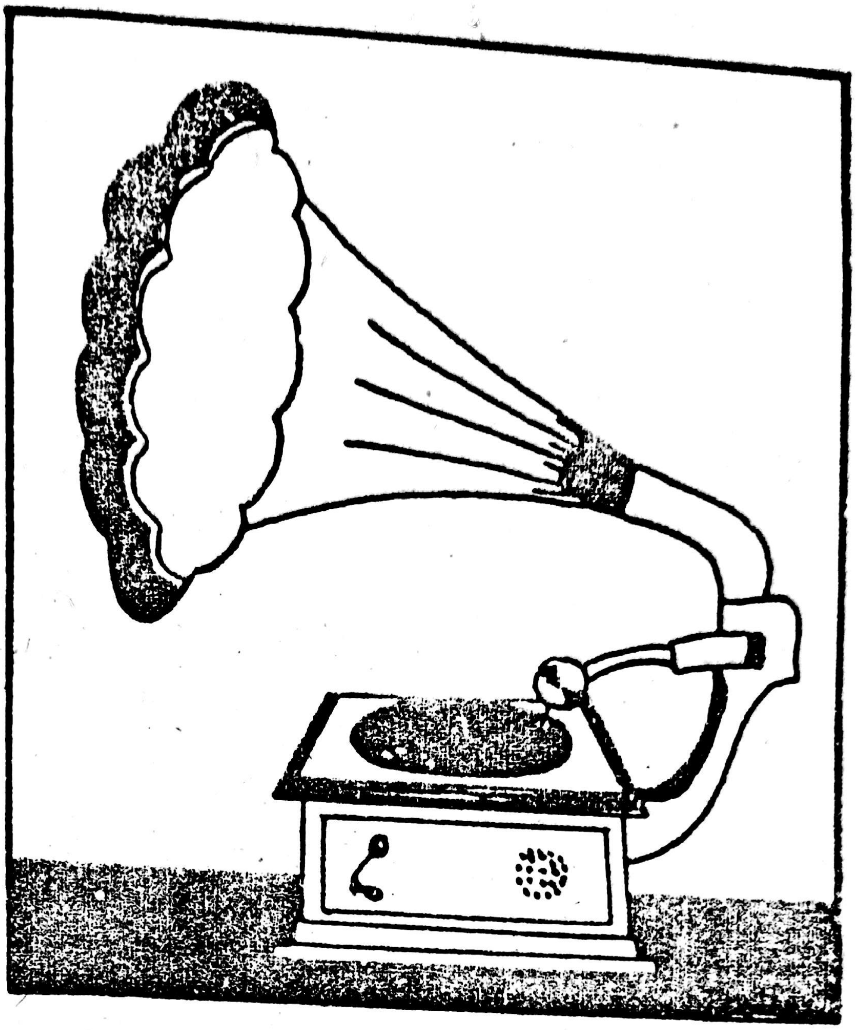
بہت چھوٹی چیزیں جنھیں ہم آنکھ سے نہیں دیکھ سکتے عام طور سے شیشے کی خرد بین سے دیکھتے ہیں۔ یہ خرد بین ایک انچ کے ایک لاکھویں حصے کو دیکھ سکتی ہے۔ ان خورد بینوں سے روشنی کی مدد سے دیکھا جاتا ہے۔ ایٹم کی دریافت کے سلسلہ میں یہ خورد بین بیکار ثابت ہوئی ہے کیوں کہ وہ ایک انچ کے لاکھویں حصے سے بھی چھوٹا ہوتا ہے۔ اس لئے اس بات کی ضرورت ہوئی کہ کوئی ایسی خرد بین ایجاد ہونی چاہئے جو ایٹم کو دیکھ سکے۔ مگر روشنی سے کام کرنے والی خورد بین یہ کام نہیں کرسکتی۔ اس لئے ایک ایسی خرد بین ایجاد ہوئی جو بجائے روشنی کے بجلی کی لہروں کو استعمال کرتی ہے۔ یہ خرد بین بہت طاقت ور ہے۔ جتنی چھوٹی چیز ہم روشنی سے کام کرنے والی سب سے طاقت ور خرد بین سے دیکھتے ہیں، بجلی کی خرد بین سے ہم اس کا بھی ایک لاکھواں حصہ باریک چیز کو دیکھ سکتے ہیں۔ اس کی مدد سے ہم ایٹم کے بارے میں بہت سی معلومات حاصل کرسکے ہیں اور اس سے ایسے باریک کیڑے یعنی جراثیم دیکھے جاسکتے ہیں جو انچ کے دس لاکھواں حصے کے برابر ہوتے ہیں۔ بجلی کی خرد بین سے آنکھ سے نہیں دیکھا جاتا بلکہ اس چیز کا فوٹو اتر آتا ہے اس کے بعد ہم اسے دیکھ سکتے ہیں۔

بجلی سے کام کرنے والی نگرانی کرنے اور حساب کتاب کرنے کی مشین

تقریباً سو برس سے زائد سے بجلی سے بھاری کام لیا جاتا ہے۔ مگر اب ایسی مشینیں ایجاد ہوگئی ہیں جن کے ذریعہ چیزوں کے بارے میں معلومات حاصل ہوتی ہیں۔ اس طرح اب بجلی کے ذریعہ چیزوں کی نگرانی اور ان پر کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔ کچھ مشینیں اس قسم کی ایجاد ہوئیں جو انسان کی طرح دیکھتی سنتی اور محسوس کرتی ہیں۔ بجلی کا مصنوعی دماغ بھی بنالیا گیا ہے جو لکھتا پڑھتا اور ترجمہ کرتا ہے۔ شطرنج کھیلتا ہے اور اس کے ذریعے بڑے بڑے اعداد پر مشتمل حساب کتاب کیا جاسکتا ہے جو معمولی حساب لگانے والی مشین سے نہیں ہوسکتا۔

بجلی کے دور کی دوسری ایجادات

گراموفون گراموفون کا موجد تھامس ایڈیسن تھا۔ اس نے ہی بجلی کا بلب بھی ایجاد کیا تھا۔ اس نے سینکڑوں دوسری ایجادات بھی کی تھیں۔ اس کی یہ ایجاد دراصل ٹیلی فون کے سلسلے میں تجربات کے دوران ہوئی۔ ایک دفعہ وہ ٹیلی فون کے آلہ پر بول رہا تھا۔ اس میں ایک سوئی لگی ہوئی تھی۔ اسے یہ محسوس ہوا کہ اس کے بولنے سے سوئی میں ارتعاش پیدا ہوا۔ اس چیز کو دیکھ کر اس کے دل میں یہ خیال پیدا ہوا کہ اگر آواز کی لہریں کسی سوئی کو گھما سکیں اور اس کا نشان بنالیا جائے تو اگر اسی نشان پر سوئی گھمائی جائے تو وہی آواز دوبارہ سنی جاسکے گی۔ اب اس نے ٹیلی فون پر ہیلو کہا اور کہتے وقت اس نے سوئی پر سے تار برقی کا وزن کاغذ پر گذارا اور اس پر نشان بن گیا۔ جب اس نے اسی



موجودہ گراموفون

نشان پر سوئی کو دوبارہ گزارا تو اس میں سے وہی آواز نکلی۔ اس طرح گراموفون کی ایجاد کی بنیاد پڑ گئی۔ اب ایڈیسن نے بہت سے تجربوں کے بعد ایک ایسی مشین بنالی جس میں آواز ریکارڈ ہو جاتی تھی اور جب چاہتا وہ اس پر سوئی گھما کر وہی آواز پھر پیدا کر لیتا تھا۔ اس نے اس مشین کا نام فونوگراف رکھا۔ اس کی یہ مشین بہت سادہ تھی۔ اس میں ایک تانبے کا بڑا سا بیلن تھا جسے ہاتھ سے گھمانا پڑتا تھا۔ اس پر ٹین کا ایک خول چڑھا ہوا تھا۔ اس میں ایک سوئی لگی ہوئی تھی۔ سوئی میں کپکپاہٹ پیدا کرنے کے لئے ایک قیف میں بولتے تھے۔ اس سے قیف کی ہوا میں لہریں پیدا ہوتیں۔ اس سے ٹین ہلنے لگتا اور اس کی وجہ سے سوئی میں بھی حرکت ہوتی۔ اس کے ساتھ ساتھ بیلن گھومتا۔ اس طرح اس پر آواز کی لہر کا نشان بن

جاتا۔ جب اس نشان پر بیلن دوبارہ گھمایا جاتا اور اس پر سوئی گذرتی تو اس میں پھر اسی قسم کی آواز پیدا ہوتی۔ کیوں کہ سوئی کے ذریعہ بیلن میں پھر اسی قسم کی حرکت ہوتی اور اس سے ہوا میں پھر اسی قسم کی لہریں پیدا ہوتیں جیسے پہلے ہوتی تھیں اس لئے اس سے آواز بھی پہلے جیسی نکلتی۔

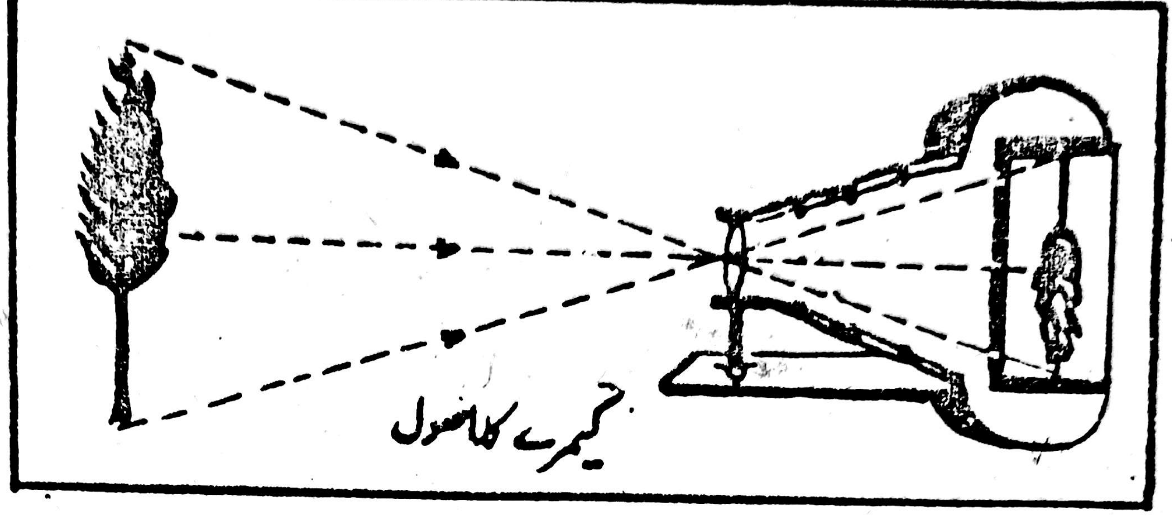
اس کے بعد اس مشین کو زیادہ بہتر بنانے کے لئے تجربے ہونے لگے۔ پہلے موم لگا کر کاغذ پر نقش کیا جانے لگا۔ اس کے بعد لاکھ کی پلیٹ پر آواز کا ریکارڈ بنایا جانے لگا جو آج بھی استعمال ہوتا ہے۔ اس کے ساتھ مشین میں بھی مختلف تبدیلیاں کی گئیں۔ ایک پرزہ ریکارڈ کو گھمانے کے لئے لگایا گیا۔ ایک آلہ رفتار قائم کرنے کے لئے لگایا گیا۔ آواز کو بڑھانے کے لئے بڑا سا بھونپو بھی اس میں لگایا جاتا تھا۔

ٹیپ ریکارڈنگ

آواز کو محفوظ کرنے کی نئی مشین ٹیپ ریکارڈنگ کی مشین ہے۔ یہ بجلی اور مقناطیسیت کے اصول پر بنائی جاتی ہے۔ یہ بکس کی شکل کی ہوتی ہے جس میں بہت سے پرزے ہوتے ہیں۔ آواز پلاسٹک کے فیتہ پر ریکارڈ ہوتی ہے جس پر لوہے کا آکسائڈ ہوتا ہے۔ یہ ریل پر چڑھا دیا جاتا ہے۔ یہ گھومتا رہتا ہے اور اس کے سامنے مائیکروفون پر بولتے ہیں۔ بجلی کی لہریں آواز کی لہروں میں بدلتی ہیں اور فیتہ پر مقناطیسی نشان بن جاتا ہے۔ اس آواز کو پھر سنا جاتا ہے۔

فوٹو کیمرہ اور سینما ٹوگراف

فوٹو گرافی کے سلسلے میں ۱۸۰۱ء کے لگ بھگ سر ہمفرے ڈیوی اور تھامس وج وڈ نے بہت اہم کام کیا۔ اس کے بعد ۱۸۳۹ء میں ہنری ٹالبٹ نے نیگیٹو اور پازیٹو تصویریں بنائیں۔ مگر اس زمانے میں ایک تصویر کے تیار ہونے میں آٹھ دس گھنٹے لگتے تھے۔ ۱۸۵۱ء میں فریڈک اسکاٹ نے تصویر کھینچنے کے لئے کچھ نئے مسالے

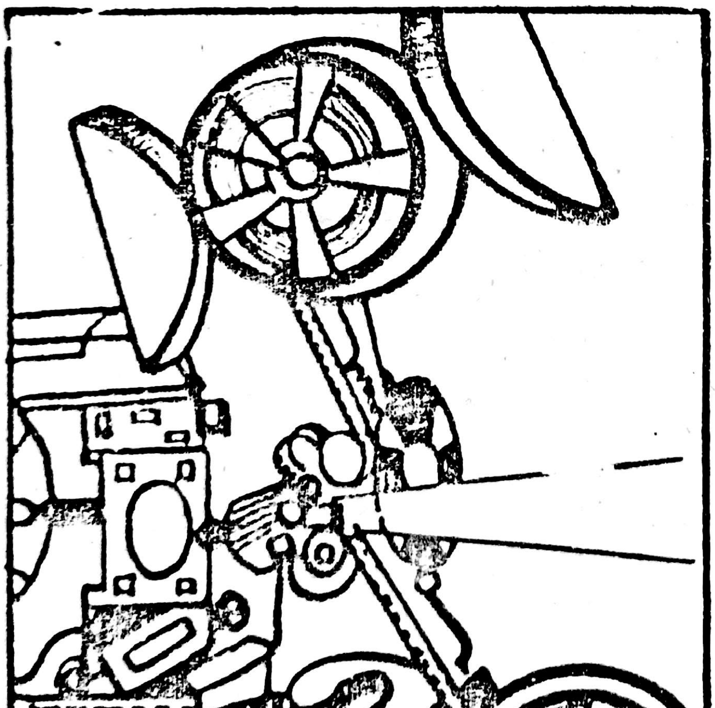


یکمرہ میں تصویر الٹی کیوں آتی ہے

تیار کیے جن سے تصویر کھینچنے اور تصویر صاف کرنے کا کام بہت آسان ہو گیا اور کم وقت میں زیادہ اچھی تصویر کھینچ سکتی تھی۔ کیمرہ ایک ڈبہ کی شکل کا ہوتا ہے۔ اس میں سامنے کی طرف سوراخ ہوتا ہے جس میں لینس لگا ہوتا ہے۔ اس میں سے روشنی آتی ہے۔ پیچھے فلم لگی ہوتی ہے۔ جب سوراخ سے روشنی اندر داخل ہوتی ہے تو اس کا عکس فلم پر پڑتا ہے مگر یہ تصویر الٹی ہوتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ روشنی کی لہریں سیدھی چلتی ہیں۔ اس لئے اوپر والے حصہ کا عکس نیچے کی طرف پڑتا اور نیچے والے حصے کا عکس اوپر کو پڑتا ہے۔ یہ تصویر نگیٹو کہلاتی ہے۔ جب اسے دوسرے کاغذ پر اتارتے ہیں تو تصویر سیدھی اور صاف آتی ہے۔ پہلے تصویریں دھندلے شیشے پر بغیر مسالہ لگائے ہوئے شیشے پر اور اب سلولائڈ کی فلم پر کھینچی جاتی ہیں۔ اب نئے قسم کے کیمرے بنائے گئے ہیں جن میں بہت طاقتور لینس لگے ہوتے ہیں جن سے صاف تصویر آتی ہے اور کیمرے میں روشنی کا انتظام بھی ہوتا ہے۔ چلتی پھرتی اور رنگین تصویریں لینے کے لئے بھی کیمرے بنائے گئے ہیں۔ اب ہم ایسے ہی ایک کیمرہ کا ذکر کریں گے۔

سینماٹوگراف

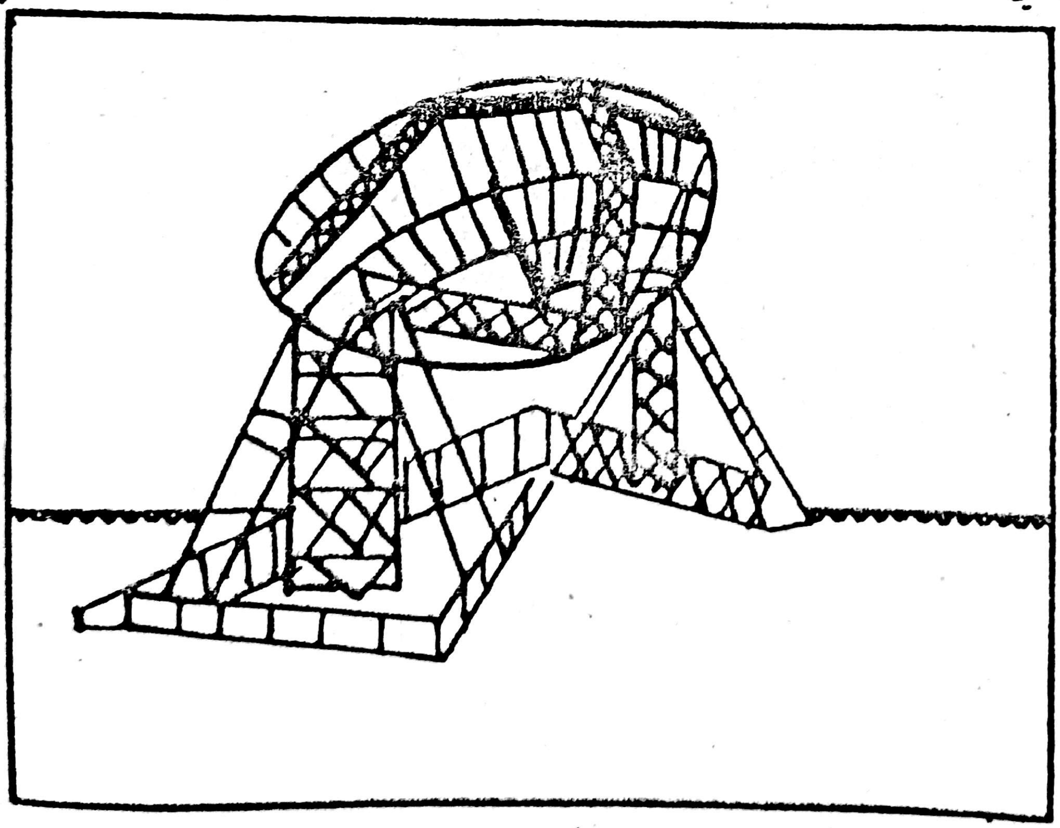
جب ساکت تصویریں کھینچی جانے لگیں تو اس بات کا خیال پیدا ہوا کہ چلتی پھرتی چیزوں کی تصویریں بھی کھینچنی چاہئیں۔ ایسی مشین کا موجد تھامس الوا ایڈیسن تھا جس نے بجلی کا بلب اور گراموفون ایجاد کیا تھا۔ سب سے پہلی مشین جو اس نے بنائی اس کا نام کنزمیٹو اسکوپ تھا۔ اسی مشین کو بہتر بنا کر سینماٹوگراف کی مشین بنائی گئی۔ یہ کیمرہ کے طرح کی ایک مشین ہوتی ہے۔ مگر اس میں فرق یہ ہے کہ اس میں ایک وقت میں ایک تصویر نہیں آتی بلکہ بڑی تیزی سے سینکڑوں تصویریں آتی ہیں۔ مثلاً جتنی دیر میں آدمی ہاتھ اوپر کو اٹھاتا ہے اس کے سو فوٹو کھنچ جاتے ہیں جس میں ہاتھ بتدریج اوپر کو اٹھا ہوا دکھائی دیتا ہے۔ پھر جب اس قسم کی کھنچی ہوئی تصویر کی فلم بجلی کے ذریعہ بہت تیزی سے گھمائی جاتی ہے تو سامنے ایک ہی تصویر معلوم ہوتی ہے جو حرکت کرتی ہوئی دکھائی دیتی ہے۔ پہلے سینما میں ایسی ہی چلتی پھرتی تصویریں دکھائی جاتی تھیں مگر وہ خاموش تصویریں ہوتی تھیں۔ لیکن اب تصویریں بات چیت کرتی دکھائی جاتی ہیں۔ اس کا طریقہ یہ ہے کہ اسی فلم پر آواز کی لہریں بھی بنا دی جاتی ہیں۔ اس لئے بات چیت بھی سنائی دیتی ہے۔



سینماٹوگراف

جدید دوربین یوں تو دوربین کی ایجاد بہت پرانے زمانے میں ہو چکی تھی۔ یونانیوں کے زمانے میں بھی دوربین موجود تھی جن سے وہ ستاروں کے بارے میں معلومات حاصل کرتے تھے۔ اس کے بعد عربوں کے زمانے میں بھی دوربین استعمال ہوتی تھی۔ سولھویں صدی میں نیوٹن نے بہت طاقت ور دوربین بنائی۔ اس کے بعد کے سائنسداں برابر زیادہ سے زیادہ طاقت ور دوربین بناتے رہے۔ نیوٹن کے بعد کے دوربین بنانے والے سائنسدانوں میں جیمس گرگری، جیمس بریڈلے، ولیم ہرشل کے نام قابل ذکر ہیں۔

جدید قسم کی سب سے زیادہ طاقتور دوربین ماؤنٹ ولس کی رصدگاہ کی دوربین جو ایک سو انچ قطر کے شیشے کی دوربین ہے۔ اس دوربین کا وزن ۹۶ ٹن ہے جس میں شیشے کا وزن ۴½ ٹن ہے۔ یہ دوربین اتنی بڑی ہے کہ اس کے ذریعہ چاند، سورج اور ستاروں کی ذرا ذرا سی تفصیلات معلوم ہو جاتی ہیں۔ پرانے

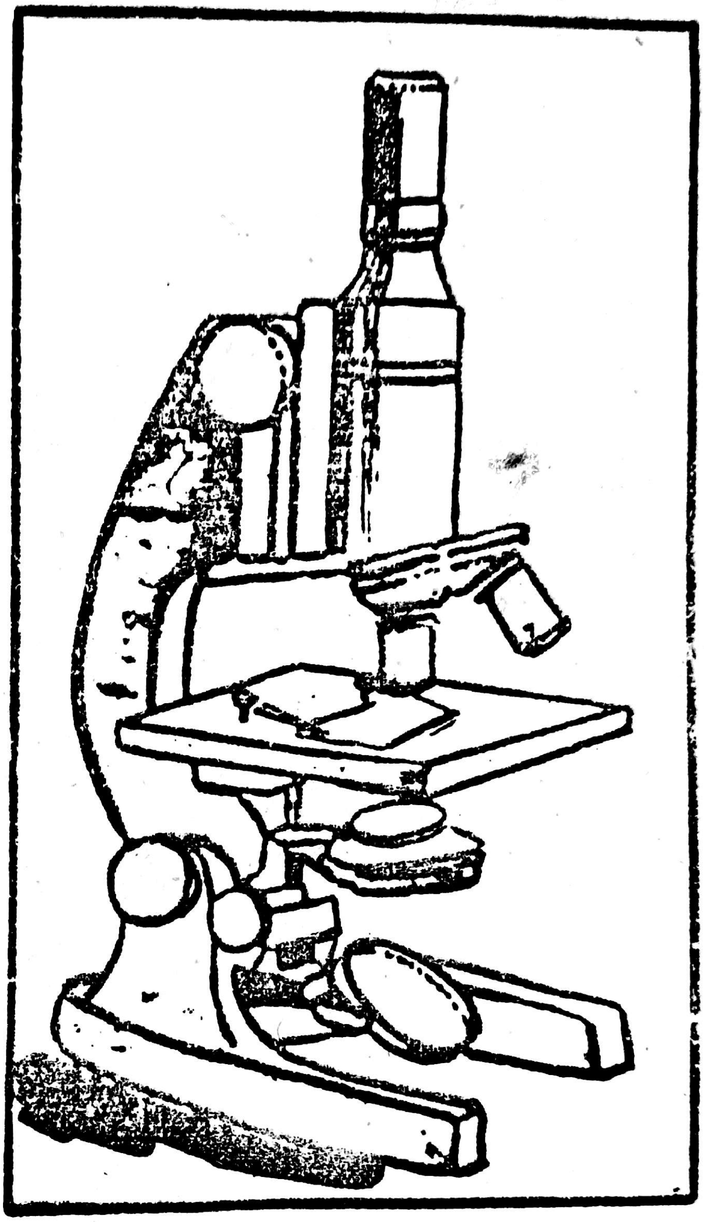


ریڈیائی دوربین

زمانے کی دوربین میں اوپر کی طرف دیکھا جاتا تھا مگر اس میں نیچے کی طرف دیکھتے ہیں اور وہیں چاند ستارے بڑے ہوکر نظر آتے ہیں۔ اس مشین میں طاقتور کیمرے بھی لگے ہوتے ہیں جن سے تصویریں بھی لی جا سکتی ہیں۔ ماؤنٹ پلومر کی رصدگاہ کی دوربین مذکورہ بالا دوربین سے بھی بڑی اور طاقتور ہے۔ اس کا وزن پانچ سو ٹن ہے اور شیشے کا قطر ۵ ½ گز اور وزن بیس ٹن ہے۔ اس دوربین کی مدد سے چھ ہزار ٹریلین دور ستارے دکھائی دیتے ہیں۔

اب ایک نئی ریڈیائی دوربین ایجاد ہوئی ہے جو ان سب دوربینوں سے زیادہ طاقتور ہے۔ اس میں ریڈیو کی لہروں کے ذریعہ دور کی چیز قریب آجاتی ہے۔

خردبین چھوٹی چیز کو بڑا دیکھنے کے مختلف طریقے قدیم زمانے میں بھی استعمال ہوتے تھے مگر ان سے زیادہ بڑی چیز نہیں ہوتی تھی۔ جیسے جیسے سائنسدانوں نے مختلف علوم پر تحقیقات کیں خاص طور سے علم کیمیا و علم حیاتیات پر تو اس بات کی ضرورت محسوس ہوئی کہ ایسی خردبین ہونی چاہئے جس سے بہت زیادہ باریک چیز کو بھی خوب بڑھا کر دیکھا جا سکے۔ مثلاً جراثیم کو دیکھنے کے لائق خردبین ہونی چاہئے۔ اس خردبین کو مائکراس کوپ کہتے ہیں۔ اس میں بالائی نلکی کے سوراخ میں لینس لگا رہتا ہے جس سے چیز کو دیکھا جاتا ہے۔ اس کے نیچے ایک سوراخ ہوتا ہے۔ اس سوراخ کے نیچے شیشہ پر رکھ کر دیکھنے والی چیز رکھ دی جاتی ہے۔ بڑی نلکی کے نیچے بھی کئی لینس ہوتے ہیں۔ ان کو اس چیز کے سامنے کر دیتے ہیں جسے دیکھنا ہوتا ہے۔ نلکی کو اوپر نیچے کرنے کے لئے پیچ لگے ہوتے ہیں۔ جہاں چیز صاف نظر آتی ہے اس جگہ نلکی کو کس دیا جاتا ہے اور پھر اطمینان سے اس سے دیکھ سکتے ہیں۔ آلے کے نیچے ایک شیشہ بھی لگا ہوتا



خرد بین

ہے جس میں روشنی منعکس ہو کر اس چیز پر پڑتی ہے اور چیز صاف نظر آنے لگتی ہے۔

اب الکٹرون سے کام کرنے والی خرد بین ایجاد ہو گئی ہے۔ یہ بہت طاقتور ہوتی ہے۔ اس سے معمولی خرد بین سے ایک لاکھواں حصہ چھوٹی چیز کو دیکھ سکتے ہیں۔
اس کا ذکر بجلی کی ایجادات کے سلسلہ میں آچکا ہے۔

خلاصہ

سنہ ۱۸۶۷ء میں جرمن سائنسداں اٹو وان گوئرک نے بجلی پیدا کرنے کی مشین بنائی۔ سنہ ۱۸۰۰ء میں والٹا نے بجلی پیدا کرنے والی بیٹری بنائی۔ سنہ ۱۸۲۰ء میں ڈیوی نے مقناطیس بنایا۔ سنہ ۱۸۳۱ء میں فریڈے نے مقناطیس سے بجلی پیدا کی اور اس کا ڈائنمو بنایا۔ ایڈیسن نے سنہ ۱۸۷۸ء میں بجلی کا بلب ایجاد کیا اور بجلی کی طاقت سے کارخانے چلنے لگے اور گھریلو استعمال کی بجلی کی مشینیں ایجاد ہوئیں۔ سنہ ۱۸۳۷ء میں بروہم کک اور اسٹون نے پہلا ٹیلی گراف بنایا۔ سنہ ۱۸۴۵ء میں مورس کی کمپنی نے سینکڑوں میل دور تک تار سے پیغام بھیجا۔ سنہ ۱۸۵۰ء میں فرانس اور انگلستان کے درمیان سمندر کے اندر تار ڈالے گئے۔ سنہ ۱۸۵۷ء میں انگلستان اور امریکہ کے درمیان تار کا سلسلہ قائم ہوگیا۔ سنہ ۱۹۲۰ء میں بجلی کے ٹیلی پرنٹر ایجاد ہوئے۔ سنہ ۱۸۶۱ء میں گرہم بیل نے مکمل ٹیلی فون بنایا۔ تھامس ایڈیسن نے ٹیلی فون کا ایسا آلہ بنایا جیسا آج ہے۔ مارکونی نے سنہ ۱۸۹۸ء میں ریڈیو ایجاد کیا۔ پہلی جنگ عظیم کے درمیان بیٹری سے چلنے والے ٹرانزسٹر بنائے۔ سنہ ۱۹۲۶ء میں جان بیرڈ نے پہلا ٹیلی ویژن بنایا۔ سنہ ۱۹۳۹-۴۴ء کے درمیان راڈار ایجاد ہوا۔ تھامس ایڈیسن نے گراموفون ایجاد کیا۔ سنہ ۱۸۵۱ء میں اسکاٹ نے مکمل کیمرہ بنایا ایڈیسن نے سینماٹوگراف ایجاد کیا۔ اسی زمانے میں جدید طاقتور دوربین اور ریڈیائی دوربین کے علاوہ الکٹرون سے کام کرنے والی خردبین ایجاد ہوئی۔

۵

گیس، پٹرول اور ڈیزل انجن کا دور

جس زمانے میں بھاپ سے چلنے والے انجن بنائے جارہے تھے لوگ اس بات کی کوشش میں تھے کہ گیس اور پٹرول سے چلنے والے انجن بنائے جائیں۔ مگر اس وقت اس کوشش میں کوئی خاص کامیابی نہیں ہوئی۔ ۱۸۶۰ء میں لینائر نے ایک ایسا انجن بنایا جس میں گیس استعمال ہوتی تھی مگر وہ زیادہ کامیاب نہ ہوا۔ ۱۸۷۶ء میں ڈاکٹر اوٹو نے بھی گیس سے چلنے والا انجن بنایا اور اس کے آٹھ سال بعد ڈیملر نے پٹرول سے چلنے والا انجن بنایا۔ یہ سب انجن بھاپ سے چلنے والے انجنوں سے مختلف تھے۔ ان میں خاص خوبی یہ تھی کہ یہ چھوٹے ہوتے تھے اور ان کے سائز کو دیکھتے ہوئے ان سے بہت زیادہ طاقت حاصل ہوسکتی تھی۔ اس کے برخلاف بھاپ سے چلنے والے انجن بہت بڑے ہوتے تھے۔ ان کے لئے بہت بڑی بھٹی کی ضرورت ہوتی۔ وہاں سے بھاپ سلنڈر میں آتی۔ اس سے انجن چلتا۔ اس طرح اس میں سے بہت سی طاقت ضایع بھی ہوجاتی تھی۔ کچھ گرمی پانی کھولانے میں ضایع ہوتی اور کچھ چمنی کے ذریعے ضایع ہوتی۔ اس قسم کے انجن لوگوں نے آمدورفت کی سواریوں میں لگانے کی کوشش کی مگر اس میں کامیابی نہیں ہوئی کیوں کہ سڑکوں پر بھاری انجن کا چلانا دشوار تھا۔ وہ بہت بھدے ہوتے اور

ان سے سڑکوں پر دھواں اور گندگی ہوتی اور اس میں کوئلہ بہت خرچ ہوتا۔ اس طرح عام طور پر لوگوں نے اسے ناپسند کیا۔ ان وجوہات سے ہلکے انجنوں کی طرف سائنسدانوں نے پھر سے توجہ دی اور اس بات کی کوشش کی سڑکوں پر چلنے والی گاڑیاں اس سے چلائی جائیں۔ آخر کار اس میں کامیابی ہوئی اور موٹر کار اور موٹر سائیکلیں وجود میں آئیں۔ سب سے بڑھ کر اس کا فائدہ یہ ہوا کہ ان ہلکے انجنوں کی وجہ سے ہوائی جہاز کی ایجاد ممکن ہوئی۔ اب ہم ان چیزوں کی ایجاد کے بارے میں بتائیں گے۔

موٹر کار، ٹرک اور بس

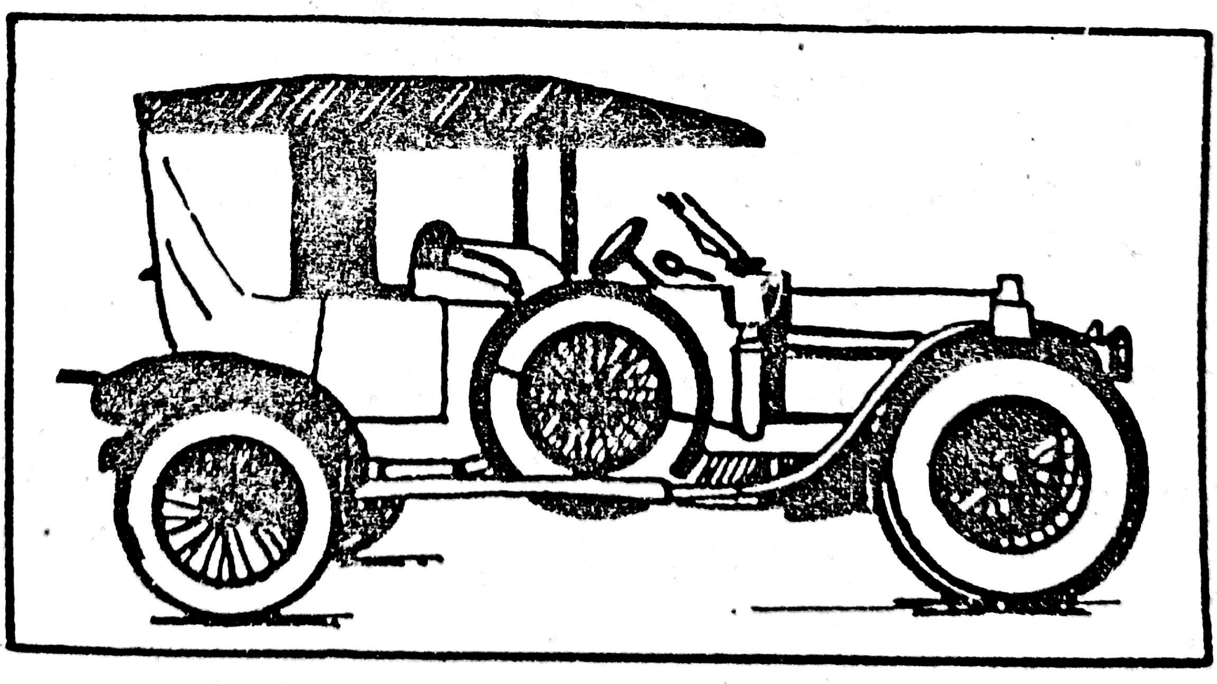
جب ۱۷۶۹ء میں اسٹیم انجن ایجاد ہوا اور اس سے ریل گاڑیوں کا چلنا ممکن ہو گیا تو اس انجن کی مدد سے سڑک پر چلنے والی گاڑیاں چلانے کی کوششیں شروع ہوئیں۔ پہلے اس انجن کو تین پہیوں کی گاڑی میں لگایا گیا۔ یہ گاڑی تین چار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے چل سکتی تھی۔ اس کے بعد اور بھی تجربے اس قسم کی گاڑیوں کے لئے کئے گئے۔ مگر چوں کہ بھاپ کے انجن بہت بھاری ہوتے تھے ان کی رفتار سست ہوتی۔ ان سے دھواں نکلتا اور شور و غل ہوتا۔ اس لئے یہ عام طور سے پسند نہیں کئے گئے۔ اس لئے اب کاریگروں نے یہ سوچا کہ کوئی اور چیز طاقت پیدا کرنے کے لئے استعمال کرنی چاہئے۔ مثلاً گیس یا پٹرول۔ ان سے چلنے والے انجنوں کے کچھ تجربے پہلے بھی ہو چکے تھے۔ لوگوں نے پھر اس طرف توجہ کی۔ اس دفعہ ایک جرمن کاریگر کارل بنس نے پٹرول سے چلنے والی گاڑی بنائی۔ اس کی گاڑی تجربہ کے دوران میں ٹکرا کر ٹوٹ گئی۔ مگر اس نے ہمت نہ ہاری اور گاڑی کی مرمت کر کے پھر اسے چلایا۔ اس کو وہ ساڑھے تین گھنٹہ تک ساڑھے سات میل فی گھنٹہ کی رفتار سے چلانے میں کامیاب ہو گیا۔ اس گاڑی سے بھی عام لوگ ڈرتے تھے کیوں کہ بہت تیز چلتی تھی۔

اس لئے اس زمانے میں اس پر بھی پابندی تھی کہ وہ زیادہ رفتار سے نہ چلائی جائے۔ اور ایک آدمی لال جھنڈی لے کر لوگوں کو خبردار کرے۔ یہ ذمہ داری عام طور سے اس پر بیٹھنے والوں پر باری باری سے ڈالی جاتی تھی۔

دو اور کاریگروں ڈیملر اور میباخ نے مل کر ایک ایسا انجن بنایا جسے سائیکل میں لگاکر استعمال کیا گیا۔ ان لوگوں کو بھی کامیابی ہوئی۔ سنہ ۱۸۸۹ء میں انھوں نے چار پہیوں کی گاڑی میں وہی مشین لگائی۔ اس گاڑی کا نام ڈیملر رکھا۔ یہ اسپرٹ سے چلتی تھی۔

برطانیہ میں بنجمن جیکب اور ایڈورڈ نے پٹرول کا انجن بنایا۔ اس کے بعد فرانس میں بھی اس قسم کے انجن بنائے گئے۔ یہاں کے لوگوں میں ہارڈ اولیویر نے اس سلسلہ میں بہت کام انجام دیا اور پٹرول کے انجن کو اور بہتر بنایا۔ انھوں نے چار اور چھ سلنڈر کے انجن بنائے جو بہت طاقتور ہوتے تھے۔

اب مختصراً بھاپ سے چلنے والے اور پٹرول اور گیس سے چلنے والے انجن



پہلی موٹر کار ڈیملر ۱۹۰۴ء

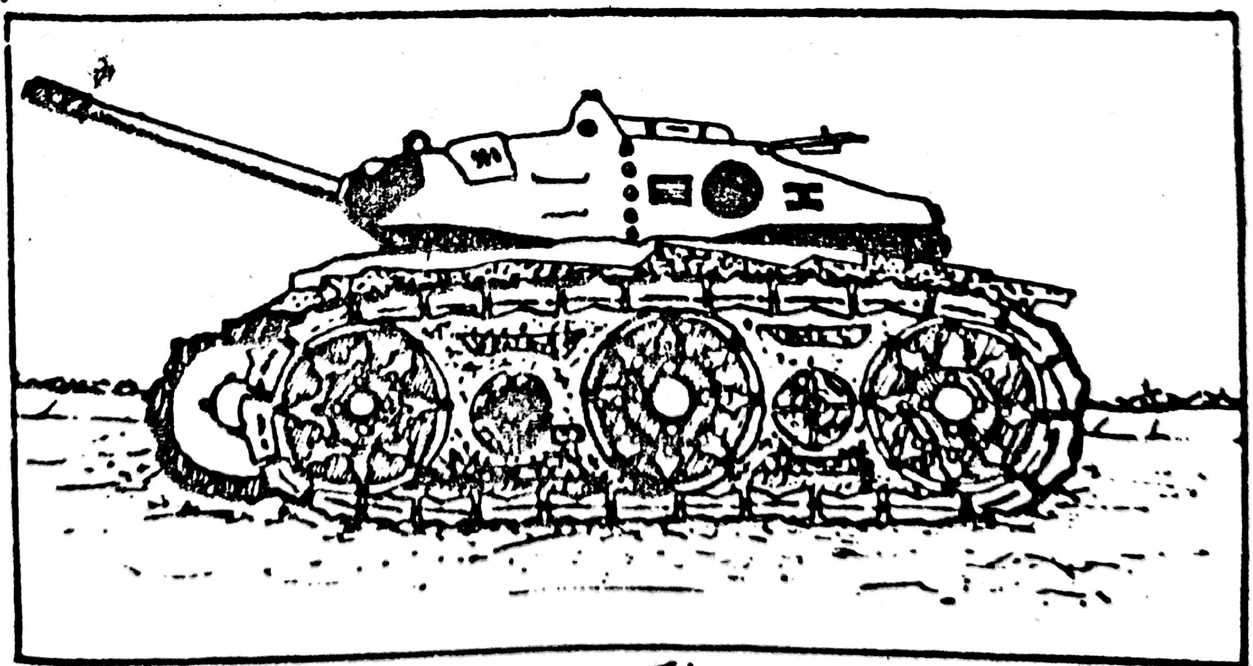
کا فرق بتایا جاتا ہے۔ بھاپ کے انجن کا ایندھن بھٹی میں جلتا ہے جو کہ انجن سے الگ ہوتی ہے۔ وہاں سے بھاپ انجن تک پہنچائی جاتی ہے۔ اس میں بہت سی طاقت ضایع ہو جاتی ہے۔ اس میں جگہ زیادہ گھرتی ہے۔ پٹرول یا گیس کے انجن کو انٹرنل کمبشن انجن کہتے ہیں۔ اس میں ایندھن انجن میں ہی جلتا ہے۔ اس طرح طاقت سلنڈر کے اندر ہی پیدا کی جاتی ہے۔ اس میں چھوٹے انجنوں سے کام چل جاتا ہے۔ اس میں جگہ کم گھرتی ہے اور طاقت کافی پیدا ہو جاتی ہے۔ اور ضایع نہیں ہونے پاتی اس لئے ایندھن کا خرچ کم ہوتا ہے۔ اسی وجہ سے یہ انجن سڑک پر چلنے والی گاڑیوں کے لئے زیادہ موزوں ہوتے ہیں۔ ان سے موٹر کار، ٹرک اور بسیں چلائی جاتی ہیں۔ اسی قسم کا ایک اور انجن پٹرول سے بھاری تیل سے چلتا ہے مثلاً پیرافن آئل اور ڈیزل آئل۔ یہ بھی رسل و رسائل کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ اس سے ڈائنمو بھی چلائے جاتے ہیں۔ ڈیزل سے چلنے والا انجن اور بھی زیادہ مضبوط اور طاقت ور ہوتا ہے۔ اس لئے اس سے بھاری بسیں اور ٹرک چلائے جاتے ہیں۔ اب تو ریل گاڑیاں بھی ڈیزل سے چلائی جاتی ہیں۔

اس دور کی دوسری ایجادات

موٹروں اور موٹر سائیکلوں کو چلتے ہوئے زیادہ دن نہیں ہوئے تھے کہ پہلی جنگ عظیم چھڑ گئی۔ اس لئے اس بات کی کوشش کی گئی کہ اس انجن کو جنگ کی ضروریات کے لئے اسلحہ کی نقل و حرکت میں استعمال کیا جائے۔ پٹرول انجن کی طاقت کو جنگ میں اس طرح استعمال کیا گیا کہ لوہے کی ایک گاڑی بنائی جو اونچی نیچی زمین

پر چل سکے اور اس پر دشمنوں کے حملہ کا اثر نہ ہو۔ اس قسم کی گاڑی کا نام ٹینک رکھا گیا۔ ان گاڑیوں سے دوسرا کام یہ لیا گیا کہ ان کے ذریعہ فوجوں کو اتارنے اور گولہ بارود پہنچانے میں آسانی ہوئی۔ اس کا تیسرا کام یہ تھا کہ اس کے ذریعہ دشمنوں پر حملہ کیا جائے۔ پہلی جنگ عظیم کے دوران میں برطانیہ نے ایک ٹینک بنایا جس کا نام لٹل ویلی تھا۔ یہ ٹینک پانچ فیٹ چوڑی اور گہری کھائی کو پار کر سکتا تھا۔ اسی طرح جرمنی اور فرانس نے بھی ٹینک بنانے شروع کر دیئے اور جنگ میں ان کا استعمال کیا۔

ٹینک کئی قسم کے ہوتے ہیں۔ ایک بھاری دوسرے اوسط اور تیسرے چھوٹے۔ بھاری ٹینک کا وزن ۵۰ ٹن کے قریب ہوتا ہے اور رفتار بیس میل فی گھنٹہ ہوتی ہے۔ ان پر چھ انچ موٹے لوہے کی چادر چڑھی ہوتی ہے اور سامنے بڑے دہانے کی توپ لگی ہوتی ہے۔ اوسط درجہ کے ٹینک کا وزن پندرہ بیس ٹن ہوتا ہے۔ اس کی رفتار بھی کچھ تیز ہوتی ہے۔ چھوٹے ٹینک کا وزن چار پانچ ٹن ہوتا ہے اس کی رفتار سب سے تیز ہوتی ہے۔ اس میں ہلکی توپ



ٹینک

لگی رہتی ہے۔ ایک ٹینک میں پانچ چھ فوجیوں کے بیٹھنے کی جگہ ہوتی ہے ٹینک کے اندر جو انجن لگا ہوتا ہے وہ پٹرول یا ڈیزل سے چلتا ہے۔ ٹینک کا انجن ۵۰ سے ۱۰۰۰ ہارس پاور تک کا بنایا گیا ہے۔ دوسری جنگ عظیم کے دوران میں بھی ٹینکوں کے بنانے میں ترقی ہوئی اور اس جنگ میں بہت بڑے پیمانے پر ٹینک استعمال کیے گئے۔ ٹینکوں کی مدد سے فوجیں دشمن کی صفوں میں پہنچ جاتی ہیں اور ان پر حملہ کرتی ہیں۔ اس طرح مورچوں کو فتح کر لیتی ہیں۔

آبدوز کشتیاں یہ کشتی فوجی مقصد کے لئے بنائی گئی تھی۔ اس میں جہازوں کو تباہ کرنے کے ہتھیار لگے ہوتے ہیں۔ یہ بجلی کی بیٹری کے ذریعہ سے چلتی ہے اس لئے اس کی رفتار بہت تیز ہوتی ہے۔ جب دشمن کا کوئی جہاز اسے نظر آتا ہے تو یہ سمندر میں کئی سو فیٹ نیچے چلی جاتی ہے اور وہاں سے سطح سمندر پر چلنے والے جہاز پر حملہ کرتی ہے۔ اس سے جہاز کے اندر سوراخ ہو جاتا ہے اور جہاز ڈوب جاتا ہے۔ یہ کشتیاں پہلی اور دوسری جنگ میں خاص طور سے استعمال کی گئیں۔

بارودی اور مقناطیسی سرنگیں یہ ایک قسم کے بم ہوتے ہیں جو سمندر میں ڈال دیئے جاتے ہیں۔ جب جہاز ان کے پاس سے گزرتا ہے تو یہ جہاز سے ٹکرا کر اسے تباہ کر دیتے ہیں۔

خلاصہ

۱۸۷۶ء میں ڈاکٹر اوٹو نے گیس سے چلنے والا انجن بنایا۔ اس کے آٹھ سال بعد ڈیملر نے پٹرول سے چلنے والا انجن بنایا۔ یہ انجن بھاپ سے چلنے والے انجنوں سے چھوٹے تھے۔ جرمن کاریگر کارل بونس نے پٹرول سے چلنے والی گاڑی

بنائی ۱۸۸۹ء میں ڈملر اور میباخ نے چار پہیوں کی گاڑی میں اپنا بنایا ہوا انجن لگایا۔ یہ اسپرٹ سے چلتی تھی۔ برطانیہ میں جیکب اور ایڈورڈ نے پٹرول کا انجن بنایا۔ فرانس کے ہارڈ اور لیوسیر نے چار اور چھ سلنڈر طاقت کے انجن بنائے پہلی جنگ عظیم کے دوران برطانیہ نے ایسا ٹینک بنایا جو پانچ فٹ چوڑی اور گہری کھائی کو پار کرسکتا تھا۔ ٹینک کا انجن ڈیزل یا پٹرول سے چلتا ہے۔ اسی زمانہ میں آبدوز کشتیاں بنائی گئیں جو سمندر کے اندر رہتی ہیں اور کئی سو فٹ تک نیچے چلی جاتی ہیں اور دشمن کا جہاز جب اس پر سے گزرتا ہے تو اس میں چھید کرکے ڈوبا دیتی ہیں۔ یہ بجلی کی بیٹری سے چلتی ہیں۔ بارودی اور مقناطیسی سرنگیں ایک قسم کا بم ہوتی ہیں جو سمندر میں ڈال دیئے جاتے ہیں اور ان سے ٹکرا کر جہاز تباہ ہوجاتے ہیں۔ یہ بھی دوسری جنگ عظیم کے زمانے میں ایجاد ہوئیں۔

۶

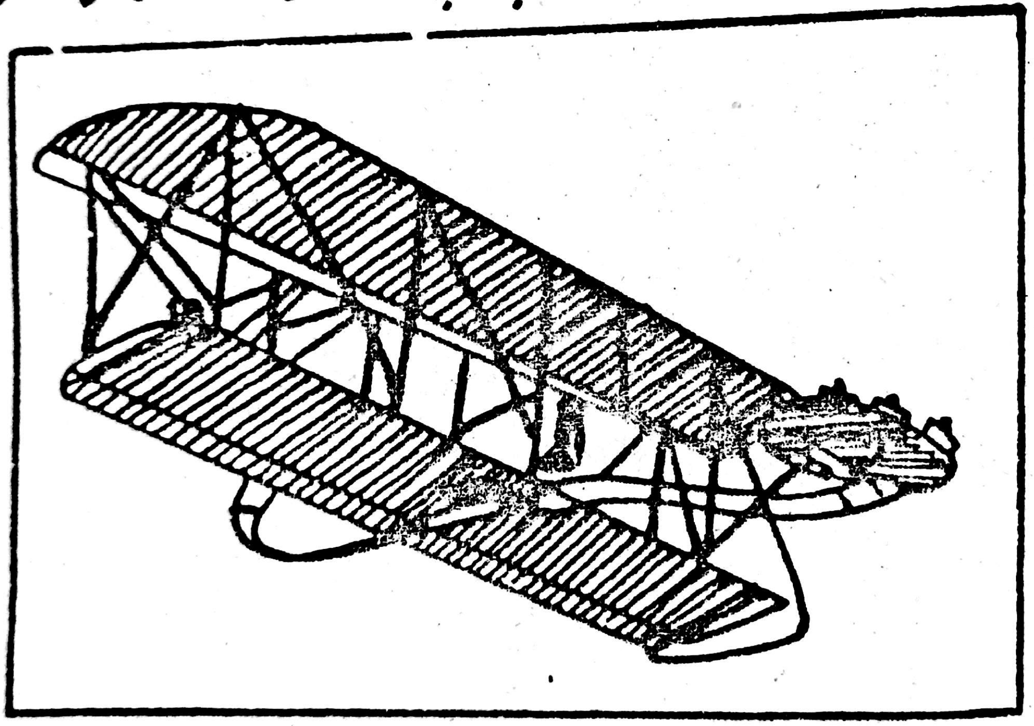
فضا میں اڑان کا دور

یہ دور دراصل پٹرول انجن کے دور میں شمار ہونا چاہیے۔ مگر چونکہ ہوا میں اڑنا ایک ایسا تاریخی واقعہ تھا جس کی کوئی دوسری مثال نہیں مل سکتی۔ اس کے علاوہ اس کی اہمیت پوری دنیا کے لئے ایک سنگ میل کی حیثیت رکھتی ہے۔ اس ایجاد سے بڑے بڑے فاصلے ختم ہوئے۔ آمدورفت میں نہ سمندر رکاوٹ رہ گیا نہ دوری۔ مہینوں کا سفر گھنٹوں میں طے ہونے لگا اس لئے یہ مناسب معلوم ہوتا ہے کہ اس کا الگ باب قائم کیا جائے۔

انسان کے دل میں ہوا کے دوش پر سوار ہونے کی خواہش قدیم زمانے سے تھی۔ وہ اس خواہش کو تخیل میں ممکن کر دکھاتا تھا۔ اس سلسلہ میں اس نے بہت سی عملی کوششیں بھی کیں مگر بے سود۔ کیوں کہ انسان کا جسم ہی اس قسم کا نہیں ہے کہ اڑ سکے۔ جس زمانے میں ایجادات کا زور ہوا تو انسان نے پھر اس بات کی کوشش کی کہ کوئی مشین اڑنے کی ایجاد کرے۔ مگر مشین ہوا سے بھاری ہوتی ہے، وہ کس طرح اڑ سکتی ہے۔ شروع میں انسان نے ہوا سے ہلکی چیزوں کے ذریعہ اڑنے کی کوشش کی۔ مثلاً اس نے بڑے بڑے غبارے بنائے اور اسے ہوا سے ہلکا کرنے کے لئے اس میں آگ کی انگیٹھی رکھی۔ جب غبارہ کے

اندر کی ہوا گرم ہوتی تو وہ اوپر کو اٹھتا اور جب ہوا ٹھنڈی ہو جاتی تو وہ نیچے اتر آتا۔ اس قسم کا ایک غبارہ پیرس میں سنہ ۱۷۸۳ء میں بنایا گیا۔ اس کے بعد سنہ ۱۷۸۳ء میں پیرس میں ہی ایک غبارہ بنایا گیا جس میں بجائے آگ کے ہائیڈروجن گیس بھر دی گئی۔ اس میں آدمی بیٹھ سکتے تھے اور تھوڑی اونچائی تک اڑ بھی سکتے تھے۔ سنہ ۱۸۴۴ء میں انڈے کی شکل کے گیس کے تھیلے بنائے گئے اور انھیں اڑایا گیا۔ اس کے بعد سنہ ۱۸۵۲ء میں لگارڈ نے ایک ہوائی جہاز بنایا جس میں بجائے ہائیڈروجن گیس کے کوئلہ کی گیس استعمال کی گئی۔ اس میں آگے بڑھنے کے لئے پنکھے بھی لگائے گئے تھے۔ یہ چار پانچ میل فی گھنٹہ کی رفتار سے چلا۔ اس کے بعد جرمن کاریگر زیلین نے ایک جہاز بنایا۔ اس میں گیس کے تھیلے لگا دیئے۔ اس سے وہ اڑنے کے قابل ہو گیا۔ اب تک جو اڑنے کی کوششیں کی گئیں وہ ہوا سے ہلکی چیزوں کے ذریعہ تھیں مگر انسان نے یہ سوچا کہ اڑنے پر اس وقت تک پورا قابو نہیں پایا جا سکتا جب تک کہ جہاز میں کوئی مشین نہ لگائی جائے۔ اس لئے اب ہوا سے بھاری مشینوں کو آزمایا گیا۔ سنہ ۱۸۴۸ء میں ہنسن اور اسٹرنگ فیلو نے ایک جہاز بنایا جس میں بھاپ کا انجن لگایا۔ وہ مشین تھوڑی اونچائی تک اڑی۔ اس طرح یہ ثابت ہو گیا کہ ہوا سے بھاری مشین بھی اڑ سکتی ہے۔ اب بہت سے لوگوں نے اس کام میں دلچسپی لینی شروع کر دی۔ اس سلسلہ میں امریکہ کے ارول رائٹ اور ولبر رائٹ کا کام بہت اہم ہے۔ انھوں نے پہلی دفعہ پٹرول سے چلنے والا انجن لگایا اور اسے کافی دیر تک اڑانے میں کامیاب ہوئے۔ ان کی اس کامیابی کا راز ان کی اس سلسلہ میں انتھک کوششیں تھیں۔ ان کو شروع سے ہی ہوائی جہاز بنانے کا شوق تھا مگر شروع میں وہ صرف ایک سائیکل کی دوکان کے مالک تھے۔ اسی زمانے میں وہ ہوائیاں بناتے تھے

اور اپنے اڑنے کے شوق کو پورا کرتے۔ پھر انھوں نے سنا کہ اوٹو لیلین تھال نے ایک ایسی ہوائی بنائی جس میں وہ خود بھی بیٹھ کر اڑا۔ جب ہوائی گرنے کو ہوتی تو وہ چھتری لگا کر اتر پڑتا۔ اس کے اس کارنامے نے ان بھائیوں کے حوصلے کو ابھارا۔ شروع میں انھوں نے مضبوط قسم کی ہوائیاں بنائیں مگر انھیں اس بات کا یقین تھا کہ انسان کے لئے ہوا میں اڑنا اس وقت تک ممکن نہ ہو سکے گا جب تک کہ ہوا سے بھاری مشین نہ استعمال کی جائے۔ اس لئے اب انھوں نے ایک لکڑی کا جہاز بنایا جس میں کپڑے کے پردے لگائے اور باہر کی طرف ایک پنکھا لگایا جس کی مدد سے جہاز کو اوپر نیچے ہونے میں مدد ملتی تھی۔ اس میں ایک



پہلا ہوائی جہاز

دم بھی تھا جس سے ادھر ادھر اڑنے میں مدد ملتی تھی۔ اس میں جو شخص اڑان کرتا تھا اسے پیٹھ کے بل لیٹنا پڑتا تھا اور اپنے ہاتھ سے جہاز کی کل گھماتا تھا۔ جس سے جہاز ادھر ادھر مڑ سکتا تھا۔

جب رائٹ بھائیوں نے پہاڑ کی چوٹی سے اس جہاز کو اڑایا تو وہ تھوڑی

دور تک اڑا ۔ یہ ۱۸۹۹ء کا واقعہ ہے ۔ اس کے بعد وہ برابر تجربے کرتے رہے۔ ۱۹۰۳ء میں انھوں نے اپنے جہاز میں کچھ تبدیلیاں کیں اور اس میں پٹرول کا انجن لگایا (جو کہ موٹر کار انجن سے ملتا جلتا تھا) یہ جہاز ہوا میں بلند ہوا اور ایک منٹ تک اڑتا رہا ۔ اس کے بعد ان لوگوں کو اور زیادہ ہمت ہوئی اور وہ اپنی مشین کو اور زیادہ بہتر بنانے میں لگ گئے ۔ عوام نے ان کی ان کوششوں میں کوئی دلچسپی نہیں لی اور نہ کوئی مالی مدد دی ۔ اس طرح تین چار سال گزر گئے۔ ۱۹۰۸ء میں ولبر رائٹ کو فوج سے کچھ مدد مل گئی اور وہ جہاز کا ایک نیا موڈل بنانے میں کامیاب ہو گیا ۔ اس جہاز میں ، وہ ایک گھنٹہ سے زیادہ پرواز کرتا رہا ۔ اب لوگوں کو یقین ہو گیا کہ یہ سواری بیٹھنے کے قابل ہو سکتی ہے اور پھر ہوا میں سفر کرنا ممکن نظر آنے لگا ۔ اب لوگوں نے ولبر رائٹ کی بہت ہمت افزائی کی اور اسے انعامات دیئے گئے ۔ اب دوسرے ملکوں مثلاً فرانس ، جرمنی اور برطانیہ میں بھی ہوائی جہاز بنائے جانے لگے اور دو تین سال کے عرصہ میں ہوائی جہاز کی نمائش اور دوڑیں کی گئیں ۔ اس قسم کی ایک دوڑ میں رائٹ کا جہاز سب میں اول رہا۔

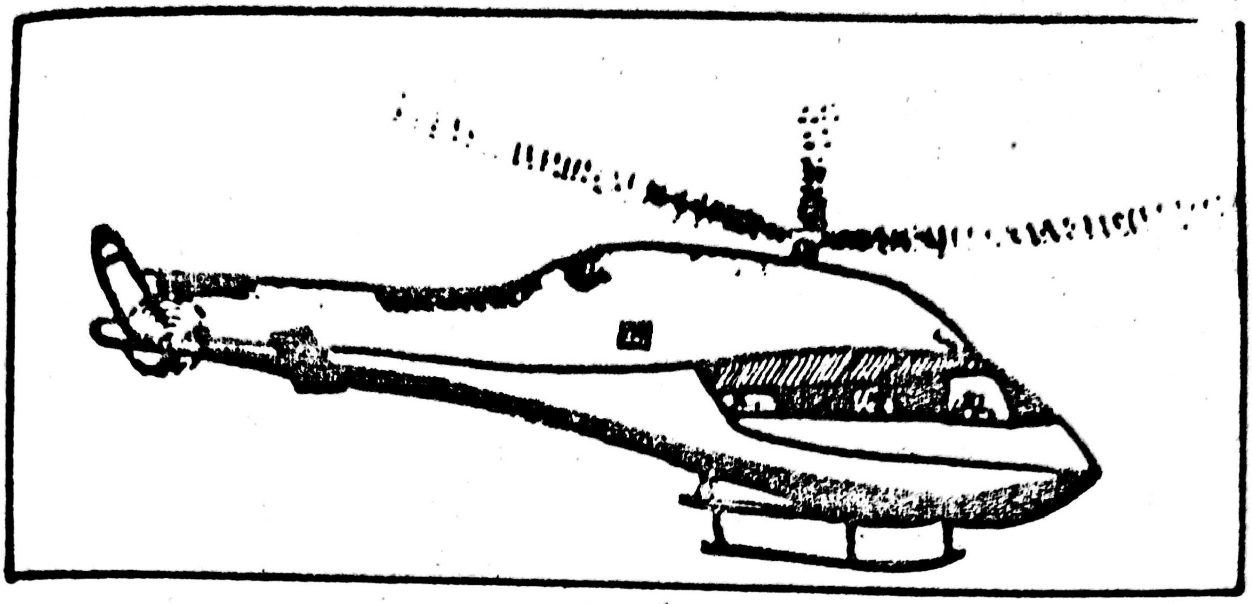
۱۹۱۰ء میں ہوائی جہاز میں اڑنے والے بہت سے لوگ تیار ہو گئے۔ اب ہوائی جہاز کی رفتار ۷۵ میل فی گھنٹہ تک پہنچ چکی تھی اور لوگ چار پانچ گھنٹہ تک اڑ سکتے تھے ۔ ۱۹۱۴ء کی جنگ کے شروع ہونے کے بعد ہوائی جہاز کی صنعت کی طرف خاص توجہ دی گئی اور جہاز کو جنگ میں استعمال کرنے کی کوشش کی گئی ۔ اب کیا تھا ۔ ایک سے ایک تیز رفتار جہاز بنائے گئے اور ہر ملک میں ہوائی فوج کا دستہ بنایا گیا اور سینکڑوں جہاز دشمنوں پر حملہ کرنے کے لئے ہر ملک کی فوج میں شامل کر لئے گئے ۔

جنگ ختم ہونے کے بعد جہاز کی رفتار کی طرف توجہ دی گئی۔ ایک امریکی ہوا باز نے نیوفاؤنڈ لینڈ سے نیویارک کا فاصلہ کامیابی کے ساتھ طے کیا۔ اب لوگ اٹلانٹک پار کرنے کی کوشش میں لگ گئے۔ اس میں بھی کامیابی ہوئی۔ اس مقابلہ میں امیلیا ایرہارٹ نے ۱۹۲۸ء میں یورپ سے امریکہ کا فاصلہ سوا تیرہ گھنٹے میں طے کیا۔ اور ۱۹۳۵ء میں ہونولولو سے آرک میڈیز کا ۲۴۸۰ میل کا فاصلہ ۱۸½ گھنٹے میں طے کیا۔ اس کے بعد ۲۴ر جون ۱۹۳۰ء کو ایک ہوا باز نے آٹھ دن اور تین گھنٹے میں ساری دنیا کا سفر طے کیا (یعنی ۱۵۴۰۰ میل) ۱۹۵۱ء میں ایک امریکن ہوا باز نے صرف ۷۶ گھنٹے میں دنیا کا چکر لگایا۔ اب آواز سے زیادہ تیز رفتار ہوائی جہاز ایجاد ہو گئے ہیں۔

تیز رفتار جہاز ۳۰ ہزار فیٹ کی بلندی پر اچھے طریقہ سے اڑ سکتے ہیں۔ کیوں کہ اتنی اونچائی پر موسم کی خرابی کا اثر بالکل نہیں ہوتا۔ اس وجہ سے اونچے اڑنے والے جہازوں کی بناوٹ میں بہت سی تبدیلیاں کر دی گئی ہیں جس سے ہوا کی رکاوٹ کو کم کر دیا جائے۔ اس قسم کی پرواز میں آکسیجن کافی مقدار میں موجود رکھی جاتی ہے تاکہ لوگوں کو سانس لینے میں دشواری نہ ہو بلکہ اس کے کمرے ایسے بنے ہوتے ہیں جس میں آکسیجن موجود رہتی ہے اور لوگوں کو اس کا اندازہ بھی نہیں ہوتا کہ جہاز اتنی اونچائی پر اڑ رہا ہے جہاں آکسیجن کم ہوتی ہے۔ نئے قسم کے ہوائی جہاز ہلکی دھات کے بنے ہوتے ہیں۔ مثلاً المونیم وغیرہ کے۔ اس میں دوسری دھاتوں کی ملاوٹ سے مضبوط دھات تیار کی جاتی ہے۔ نئے جہازوں میں دو پر پرانے جہازوں کی طرح نہیں ہوتے بلکہ ایک ہی ہوتا ہے۔

ہیلی کوپٹر

اب تک جن جہازوں کا ذکر گیا وہ بہت بڑے ہوتے ہیں اور ان کے اڑنے کے لئے بڑے میدان کی ضرورت ہوتی ہے۔

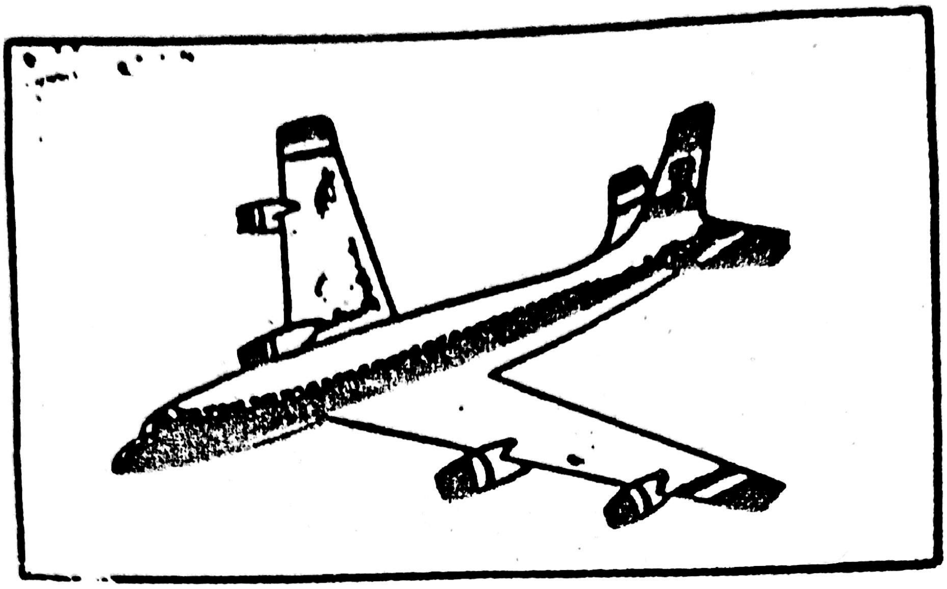


ہیلی کوپٹر

پہلے وہ اس میں دوڑائے جاتے ہیں۔ اس کے بعد وہ رفتہ رفتہ اوپر اٹھ کر اونچائی میں سیدھے اڑنے لگتے ہیں۔ اس بات کی کوشش کی گئی کہ ہوائی جہاز ایک دم سے اوپر کو اٹھ جائیں اور اڑنے لگیں۔ کیوں کہ بعض موقعوں پر جہاز کو ایسی جگہ بھیجنے کی ضرورت ہوتی ہے جہاں بڑا میدان نہیں ہوتا۔ وہاں کے لئے جہاز بیکار ہوتا ہے۔ اس خامی کو دور کرنے کے لئے ایسے جہاز ایجاد کر لئے گئے جنہیں اڑنے کے لئے کسی بڑے میدان کی ضرورت نہیں ہوتی بلکہ وہ پہاڑ کی چوٹی یا مکان کی چھت پر سے اڑائے جا سکتے ہیں۔ اس جہاز کو ہیلی کوپٹر کہتے ہیں ایسے جہاز کے لئے سب سے پہلے سینر ڈی لاسروا نے تجربے شروع کئے تھے۔ آخر کار ایسا جہاز ایجاد ہو گیا جو سیدھا اوپر کو اٹھ جاتا ہے اور اسی طرح اتر بھی جاتا ہے۔ یہ جہاز چھوٹا ہوتا ہے مگر اس کا انجن بہت مضبوط ہوتا ہے۔

جیٹ طیارے

جیٹ طیارے سنہ ۱۹۲۳ء میں بننے شروع ہوئے اور تین چار سال میں کامیابی ہوئی۔ اس جہاز کا انجن عام ہوائی جہازوں کے انجن سے مختلف ہوتا ہے۔ اس میں کئی انجن ہوتے ہیں جن سے زیادہ قوت حاصل ہوتی ہے۔ اس کی رفتار بہت تیز ہوتی ہے



جیٹ طیارہ

آواز کی رفتار سے بھی کئی گنا تیز رفتار یعنی تقریباً ۱۲۰۰۔ ۱۸۰۰ میل فی گھنٹہ۔ اس تیز رفتاری کی وجہ سے یہ جہاز بہت مقبول ہو رہے ہیں۔ اس کی مشین نیوٹن کے بنائے ہوئے اصول یعنی ایکشن اور ری ایکشن پر کام کرتی ہے۔ اس میں ایک کمپریسر اور ایک کمبسشن چیمبر اور گیس ٹربائن ہوتا ہے۔ کمپریسر سے انجن اسٹارٹ ہوتا ہے اس سے ہوا پیچھے کی طرف ہوتی اور کمبسشن چیمبر کی طرف جاتی ہے۔ اس میں مٹی کا تیل یا دوسرا اسی قسم کا ایندھن ہوتا ہے۔ اس سے اس میں آگ لگ جاتی ہے۔ اس سے گرم گیس بہت تیزی سے نکلتی ہے۔

خلاصہ

انسان کی یہ خواہش کہ وہ ہوا میں اڑ سکے بہت قدیم ہے اور شروع ہی سے وہ اس کی تکمیل کی تدبیریں سوچتا رہا اور آخر کار ۱۷۸۳ء میں پیرس میں ایک غبارہ بنایا گیا جو ہائیڈروجن گیس کی مدد سے اڑتا تھا۔ اس میں آدمی بیٹھ سکتے تھے ۱۸۴۸ء میں ایسا جہاز بنایا گیا جو بھاپ سے اڑتا تھا اس میں مشین لگی ہوئی

تھی۔ ۱۸۹۹ء میں امریکہ کے رائٹ بھائیوں نے ایسا ہوائی جہاز بنایا جو ادھر ادھر مڑ سکتا تھا۔ یہ دونوں بھائی جہاز کو بہتر بنانے کی کوشش کرتے رہے اور ۱۹۰۸ء میں انھوں نے ہوائی جہاز کا نیا ماڈل بنایا۔ ۱۹۱۰ء میں ایسے ہوائی جہاز بن گئے تھے جو پانچ میل فی گھنٹہ کی رفتار سے اڑ سکتے تھے۔ ۱۹۲۸ء میں ایر ہارٹ نے یورپ اور امریکہ کا فاصلہ ۱۲½ گھنٹہ میں طے کیا۔ ۱۹۳۵ء میں آرک میڈیز نے ۲۴۴۰ میل کا فاصلہ ۱۸½ گھنٹہ میں طے کیا۔ ۱۹۵۱ء میں ایک ہوا باز نے دنیا کا چکر ۶۷ گھنٹہ میں لگایا۔ نئے جہاز ہلکی دھات کے ہوتے ہیں۔ ان میں پر نہیں ہوتے۔ ۳۰ ہزار فیٹ کی بلندی تک اڑ سکتے ہیں۔

اس کے بعد ایسا ہوائی جہاز بنایا گیا جس کو اوپر اٹھنے اور نیچے اترنے کے لئے دوڑانا نہیں پڑتا بلکہ یہ سیدھا اوپر کو اٹھ جاتا ہے اور اتر آتا ہے۔ اس کو ہیلی کوپٹر کہتے ہیں۔ ۱۹۴۳ء میں جیٹ طیارے بننے شروع ہوئے اور جلد ہی عمدہ جیٹ طیارے بننے لگے۔ ان کی رفتار ۱۲۰۰۔ ۱۸۰۰ میل فی گھنٹہ ہوتی ہے۔

ایٹم کی طاقت کا دور

انیسویں صدی کا آخیر اور بیسویں صدی کا شروع کا زمانہ ایجادات کا زریں عہد تھا۔ اس زمانہ میں اس قدر تیزی سے ایجادات ہو رہی تھیں کہ ایک ایجاد پورے طور سے استعمال نہیں ہونے پاتی تھی کہ دوسری اس سے اہم ایجاد موجود ہو جاتی۔ بھاپ کے بعد بجلی کا دور آیا۔ اس کے ساتھ ساتھ موٹر اور ہوائی جہاز ایجاد ہوئے اور دنیا مادی ترقی کی طرف تیزی سے ترقی کرنے لگی ذرا ذرا سے کام مشینوں کے ذریعہ ہونے لگے۔ ایک جگہ سے دوسری جگہ جانے کے لئے تیز رفتار سواریاں استعمال ہونے لگیں۔ دور کے سفر آواز سے زیادہ تیز رفتار ہوائی جہاز کے ذریعہ ہونے لگے۔ جو طاقتیں ان مشینوں میں استعمال ہوتی ہیں مثلاً بھاپ کی طاقت، پیٹرول کی طاقت یا بجلی کی طاقت وغیرہ بہت زبردست طاقتیں ہیں۔ مگر ۶ اگست ۱۹۴۵ء کو ہیروشیما پر بم گرنے کے بعد جس طاقت کا انکشاف ہوا وہ سب سے زیادہ زبردست طاقت ہے یعنی ایٹم کی طاقت۔ اس کے معلوم ہونے کے بعد دنیا ایک نئے دور میں داخل ہو گئی۔ اب ہم اس کے بارے میں کچھ باتیں بتائیں گے۔

ایٹم کی طاقت کے بارے میں کچھ بتانے سے پہلے یہ ضروری ہے کہ ہم مختلف عناصر اور مرکبات کے بارے میں کچھ باتیں بتائیں۔ اس کے بعد اس کا ایٹم سے تعلق

بتائیں۔ ہم اپنے چاروں طرف جو مادی چیزیں دیکھتے ہیں اگر ان کی فہرست بنائیں تو لاکھوں اور کروڑوں تک ان کی تعداد پہنچے گی مگر اس میں بہت سی چیزیں ایسی ہوں گی جو ایک دوسرے میں مشترک ہوں گی۔ یہ مشترک چیزیں تعداد میں زیادہ نہیں ہیں انھیں عنصر کہتے ہیں۔ قدیم زمانے میں صرف چار عنصر مانے جاتے تھے مگر جدید سائنسدانوں نے اٹھانوے کے قریب عنصر معلوم کئے ہیں۔ کچھ عناصر سے مل کر جو چیزیں بنتی ہے اسے کمپاؤنڈ کہتے ہیں۔ خاص عناصر لوہا، تانبا، جستہ، سونا، چاندی، پلیٹنم، سلفر، کاربن وغیرہ ہیں۔ مختلف گیس مثلاً ہائیڈروجن اور آکسیجن بھی عنصر ہیں۔ پانی ایک مرکب ہے جس میں دو عنصر ہوتے ہیں یعنی ہائیڈروجن اور آکسیجن۔

اگر ہم ایک عنصر کو لیں اور اس کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے کریں تو ہمیں معلوم ہوگا کہ اس کے سب سے چھوٹے حصے میں اس عنصر کی خصوصیات ختم ہو جاتی ہیں۔ اس کے بعد اس کا کوئی اور حصہ نہیں کیا جا سکتا۔ اس سب سے چھوٹے حصے کو ایٹم کہتے ہیں۔ ہر عنصر کا ایک خاص قسم کا ایٹم ہوتا ہے۔ اس طرح کل اٹھانوے قسم کے ایٹم ہوتے ہیں۔ ایٹم اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ اگر ہم کئی ارب ایٹم برابر برابر رکھیں تو ان کی لمبائی مشکل سے ایک انچ ہو گی۔ پہلے یہ خیال تھا کہ عنصر کے سب ایٹم ایک سے ہوتے ہیں مگر اب یہ معلوم ہوا ہے کہ اس کی بھی کئی قسمیں ہوتی ہیں۔ ان مختلف قسموں کے ایٹموں سے جو عنصر بنتے ہیں انھیں آئی سوٹوپ کہتے ہیں۔ حالانکہ یہ بعض باتوں میں مختلف ہوتے ہیں مگر ان کی کیمیادی خصوصیات اور شکل ایک سی ہوتی ہے اور ان سے ایک ہی طرح کا کیمیادی مرکب بنتا ہے۔

یہاں ایک اور بات بھی جاننی ضروری ہے وہ یہ کہ جب ہم کسی عنصر یا کسی مرکب کے ٹکڑے کریں تو پہلے ہم ایک ایسی حالت پر اسے پائیں گے جس میں اس کا بہت چھوٹا ٹکڑا ہو جاتا ہے اس کے ساتھ ساتھ اس کے عنصر کی خصوصیات باقی

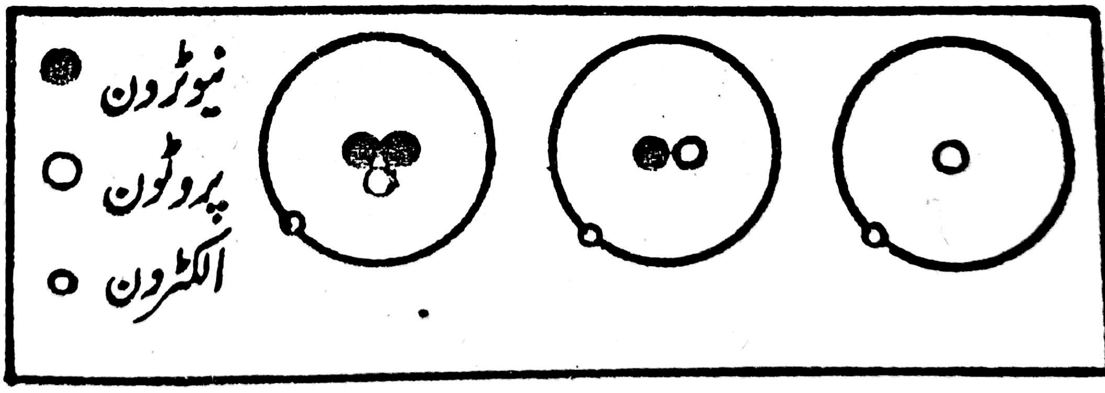
رہتی ہیں اسے مالیکول کہتے ہیں یہ آخری ٹکڑا نہیں ہوتا البتہ اگر اس کے بعد اور ٹکڑے کیے جائیں یہاں تک کہ اس کا کوئی اور ٹکڑا نہ ہو سکے تو ہم اسے ایٹم کہیں گے جیسا کہ ہم پہلے بتا چکے ہیں۔ اس طرح مثال کے طور پر اگر ہم پانی کے ٹکڑے کریں تو پہلے ہم پانی کے مالیکول حاصل کریں گے جن میں ہائڈروجن اور آکسیجن دونوں موجود ہوں گے۔ اگر اسے اور تقسیم کریں تو اس میں سے دو ہائڈروجن کے ایٹم ملیں گے اور ایک آکسیجن کا۔ اس طرح پانی کے کسی بھی ایک ایٹم میں پانی کی پوری خصوصیت باقی نہیں رہ جائیگی۔ اس طرح ہم کہہ سکتے ہیں کہ کسی چیز کا مالیکول اسکے مختلف ایٹموں کے مجموعہ کا نام ہے جب اسے تقسیم کرتے ہیں تو ہر قسم کا ایٹم الگ کیا جا سکتا ہے۔

اب سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ کسی مالیکول میں ایٹم کس طرح ملے ہوئے ہوتے ہیں۔ سائنسدانوں نے تحقیقات سے پتہ چلایا ہے کہ مختلف ایٹموں کی ایک دوسرے پر کشش ہوتی ہے نہ تو ان کو اس سے قریب کیا جا سکتا ہے اور نہ دور کیا جا سکتا ہے۔ اگر اس کی کوشش کی جائے گی تو وہ پھر اس کشش کی وجہ سے اپنی اصلی حالت پر آنے کی کوشش کریں گے۔ یہ کشش مختلف ایٹموں میں مختلف ہوتی ہے۔ ایٹم کی کشش کو سمجھنے کے لئے ضروری ہے کہ ایٹم کی بناوٹ کے بارے میں بھی کچھ باتیں بتائی جائیں۔

ایٹم کے دو حصے ہوتے ہیں۔ ایک مرکز کہلاتا ہے جو ایٹم سے چھوٹا ہوتا ہے۔ مگر اس کے وزن کا زیادہ حصہ اسی پر مشتمل ہوتا ہے اس میں مثبت بجلی ہوتی ہے اس کے چاروں طرف چھوٹے چھوٹے ذرات گھومتے ہیں جنھیں الکٹرون کہتے ہیں۔ اس میں منفی بجلی ہوتی ہے جو کہ مرکز کی مثبت بجلی کے برابر ہوتے ہیں۔ ایٹم میں خود کوئی بجلی نہیں ہوتی کیونکہ مرکز کا مثبت چارج اور الکٹرون کا منفی چارج ایک دوسرے کو ختم کر دیتے ہیں۔ الکٹرون مرکز کی طرف کھنچتے ہیں۔ مگر کیونکہ وہ ہزاروں میل فی سیکنڈ کی رفتار سے گھومتے ہیں اس لئے مرکز کی کشش ایک دوسرے کو مقررہ فاصلہ پر رکھتی ہے۔

اس کی مثال بالکل ایسی ہے جیسی کہ سورج کے گرد سیاروں کی گردش۔ ایٹم کے بارے میں یہ سب باتیں لارڈ روتھرفورڈ کی تحقیقات کا نتیجہ ہیں جو انیسویں صدی کے آخر میں کی گئی تھیں۔ مختلف ایٹموں میں گھومنے والے الکٹرون کی تعداد مختلف ہوتی ہے۔ سب سے سادہ ایٹم ہائیڈروجن کا ایٹم ہوتا ہے جس میں ایک الکٹرون ہوتا ہے جو مرکز کے گرد گھومتا ہے۔ اس کے بعد ہیلیم کے ایٹم کے دو الکٹرون ہوتے ہیں۔ لیتھیم کے تین ہوتے ہیں۔ اسی طرح چاندی کے سینتالیس سونے کے اناسی اور یورنیم کے بانوے الکٹرون ہوتے ہیں۔

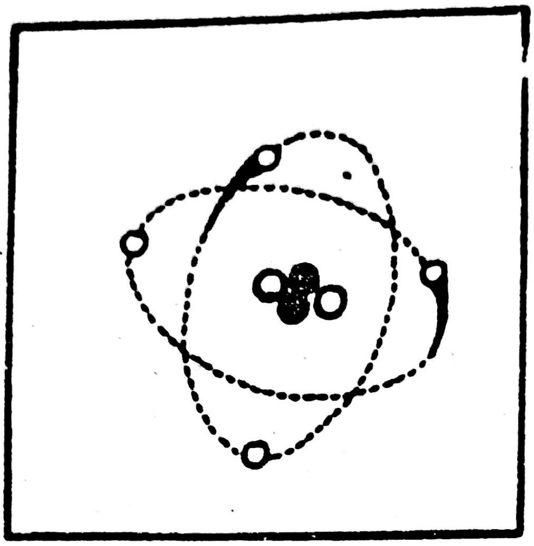
اس صدی کے شروع میں ایٹم کے مرکز کے بارے میں کچھ اور باتیں معلوم ہوئیں وہ یہ کہ ایٹم کے مرکز کے دو حصے ہوتے ہیں ایک پروٹون اور دوسرا نیوٹرون۔ ان کی جسامت ایک جیسی ہوتی ہے مگر پروٹون میں مثبت چارج ہوتا ہے اور نیوٹرون میں کوئی چارج نہیں ہوتا۔ پہلے یہ خیال تھا کہ پورے مرکز میں مثبت چارج ہوتا ہے۔ نیوٹرون ۱۹۳۲ء میں جیمس چیڈوک نے معلوم کیا۔



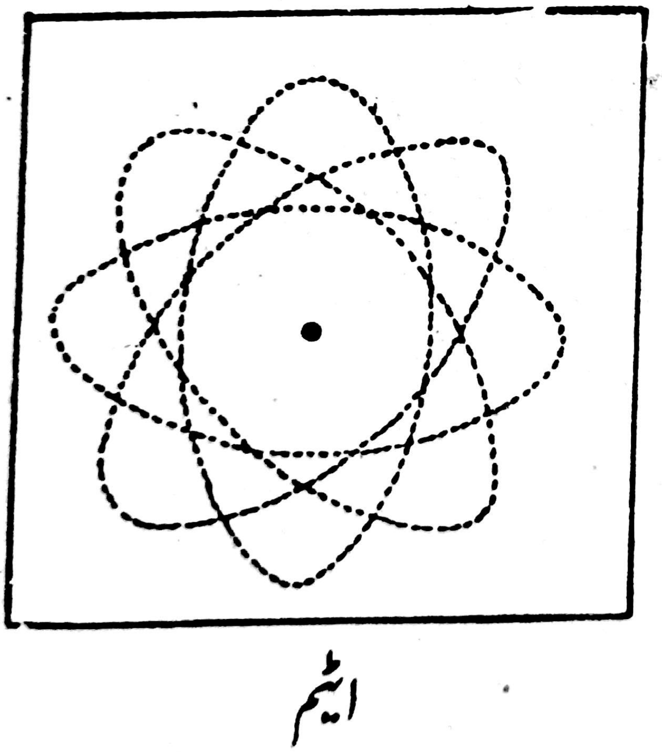
ہیلیم کے ایٹم میں دو پروٹون اور دو نیوٹرون ہوتے ہیں اور ان کے دو الکٹرون ہوتے ہیں۔

سب سے سادہ مرکز ہائڈروجن کا ہوتا ہے اس میں ایک پروٹون ہوتا ہے اس کی دو قسمیں اور بھی پائی جاتی ہیں جن میں سے ایک میں ایک نیوٹرون اور ایک پروٹون اور دوسری میں دو نیوٹرون اور ایک پروٹون ہوتے ہیں۔ ان میں الکٹرون صرف ایک

ہے جیسا کہ پہلے بتایا جا چکا ہے۔

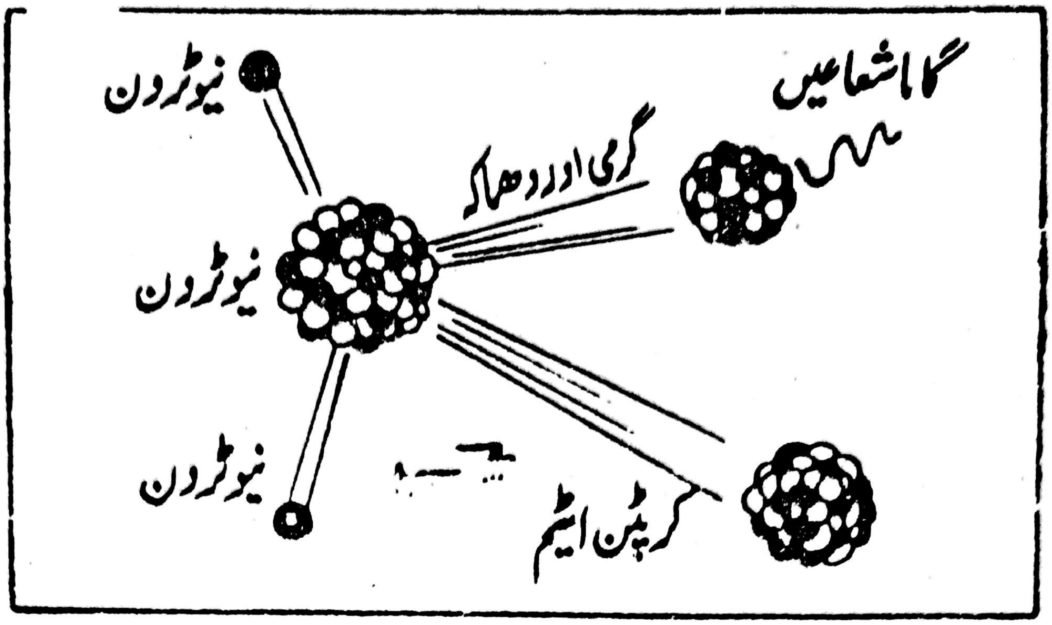


آکسیجن کے ایٹم میں آٹھ پروٹون آٹھ نیوٹرون اور آٹھ الکٹرون ہوتے ہیں۔

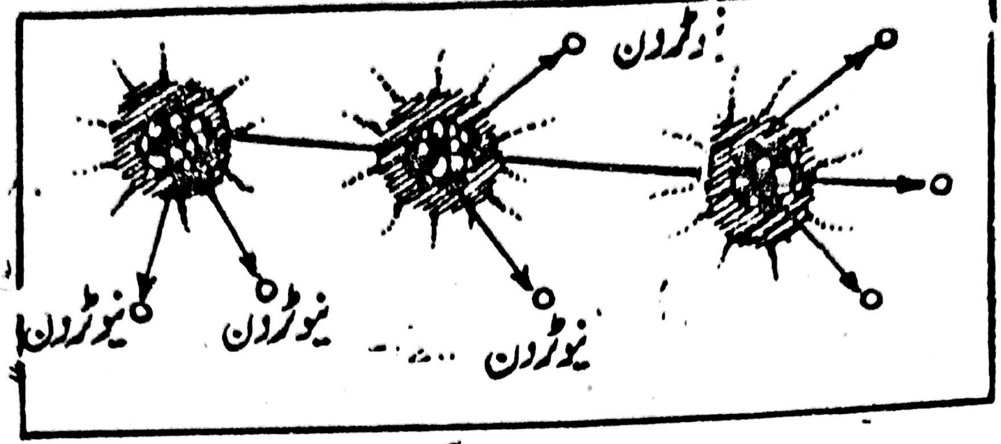


ایٹم

اس طرح بھاری ایٹموں الکٹرون، نیوٹرون اور پروٹون کی تعداد بڑھتی جاتی ہے۔ مثلاً یورنیم کے ایٹم میں بانوے پروٹون اور ایک سو چھیالیس نیوٹرون اور بانوے الکٹرون مرکز کے گرد چکر لگاتے ہیں۔ اس کو یورنیم ۲۳۸ کہتے ہیں۔ یورنیم کی ایک اور قسم میں مرکز میں بانوے پروٹون اور ایک سو تینتالیس نیوٹرون ہوتے ہیں۔ اس کو یورنیم ۲۳۵ کہتے ہیں۔ نیوٹرون اور پروٹون میں ایک زبردست کشش ہوتی ہے۔ نیوکلیر فورس (مرکزی طاقت) کہتے ہیں۔ ۱۹۴۰ء کے لگ بھگ اس بارے میں تحقیقات کی گئیں کہ اس طاقت کو اس طرح استعمال کیا جا سکتا ہے چند سال



کے عرصہ میں سائنسداں اس طاقت کو حاصل کرنے کا راز معلوم کرنے میں کامیاب ہو گئے۔ انھوں نے یہ معلوم کیا اگر ایٹم کے مرکزی حصے کو توڑ دیا جائے تو اس سے زبردست قوت حاصل ہوگی۔ اس طاقت کے بارے میں سائنسدانوں نے حساب لگایا ہے کہ ایٹم کے مرکز کو توڑنے سے جو قوت حاصل ہوتی ہے وہ ہم وزن کوئلہ کی قوت سے تیس لاکھ گنا زیادہ ہوتی ہے۔ نیوٹرون کے معلوم ہونے سے پہلے ایٹم کے مرکز کو توڑنے میں زیادہ کامیابی نہیں ہوئی تھی مگر نیوٹرون کے معلوم ہونے کے بعد ایٹم کے مرکز کو توڑنے کا کام اچھے طریقے سے ہونے لگا۔ کیونکہ نیوٹرون پر بجلی کا چارج نہیں ہوتا اس لئے یہ مرکز کے اندر تک اثر کرتا ہے اس سے مرکز ٹوٹ جاتا ہے۔ مرکز کو توڑنے کا یہ طریقہ ۱۹۳۹ء میں معلوم ہوا۔ اسے نیوکلیر فشن کہتے ہیں۔ اس طریقہ سے مرکز دو حصوں میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ اس سے دو ہلکے عنصر بیریم اور کرپٹن بن جاتے ہیں۔ مرکز کے ٹوٹنے سے گرمی پیدا ہوتی ہے اور خطرناک شعاعیں نکلتی ہیں اور اس سے تین نیوٹرون آزاد ہوتے ہیں جو دوسرے ایٹموں کے مرکزوں کو توڑنا شروع کر دیتے ہیں۔ ان مرکزوں سے مزید نیوٹرون خارج ہوتے ہیں۔ اس طرح ایک لامتناہی سلسلہ قائم ہو جاتا ہے۔ جسے چین ری ایکشن کہتے ہیں۔ اس کی مثال



چین ری ایکشن

ایسی ہے جیسے بارود کے ڈھیر میں ایک چنگاری پڑ جانے سے آگ چاروں طرف پھیل جاتی ہے۔

تابکار عناصر

سائنسدانوں نے اپنی تحقیقات کے دوران میں چند ایسے عناصر دریافت کئے ہیں جن کے ایٹم مستقل طور پر غیر متوازن رہتے ہیں اور ان سے خود بخود کچھ ذرات اور چمکدار شعاعیں نکلتی رہتی ہیں ایسے عناصر کو ریڈیو ایکٹو یا تابکار عناصر کہتے ہیں۔ ان کے مرکز کے خود بخود ٹوٹنے سے ایسی شعاعیں نکلتی ہیں جو انسان کے لئے مضر ہیں۔ مگر اس کے مرکز کے ٹوٹنے سے جو طاقت حاصل ہوتی ہے اس سے بہت سے کام لئے جاسکتے ہیں۔ ان شعاعوں کو بھی مفید کاموں کے لئے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ تابکار عناصر میں تین عناصر قابل ذکر ہیں یعنی یورنیم ایکٹنم اور تھورم۔ جب یورنیم مستقل طور پر تابکار شعاعیں خارج کرتا ہے تو ہزاروں سال بعد ریڈیم بنتا ہے اور لاکھوں سال گذر جانے کے بعد جب یورنیم کے ایٹموں کا توازن درست ہوتا ہے تو یورنیم سیسے میں تبدیل ہو جاتا ہے یورنیم کو کمزور پڑنے میں بڑا عرصہ لگتا ہے۔ اس کی نصف قوت تقریباً دو کھرب سال میں ضائع ہوتی ہے۔ اس سے دنیا کی عمر کا حساب بھی لگایا گیا ہے

ایٹم بم

یہ ہم معلوم کر چکے ہیں کہ جب یورنیم ۲۳۵ میں چین ری ایکشن ہوتا ہے تو اس سے بہت بڑی مقدار میں روشنی اور طاقت حاصل ہوتی ہے۔ ایٹم بم اسی اصول پر بنایا جاتا ہے۔ ایٹم بم بنانے کے لئے یورنیم ۲۳۵ (یا کسی اور تابکار عنصر مثلاً پلوٹونیم یا یورنیم ۲۳۳ (جو کہ مصنوعی طور پر بنائے جاتے ہیں) کے ٹکڑے ایک خاص مقدار میں ملائے جاتے ہیں جب دھما کا مقصود ہوتا ہے تو چین ری ایکشن شروع کر دیا جاتا ہے۔ اس سے طاقت روشنی اور گرمی پیدا ہوتی ہے اور بہت سی خطرناک شعاعیں نکلتی ہیں۔ جو جانداروں کے لئے مہلک ہوتی ہے۔ اس سے جو سخت گرمی اور روشنی پیدا ہوتی ہے اس کا مقابلہ سورج کی اندرونی گرمی سے کیا جا سکتا ہے۔ ایٹم بم سے پہلے اتنی سخت گرمی نہیں پیدا ہو سکتی تھی یعنی تقریباً دس کروڑ ڈگری سینٹی گریڈ۔ ظاہر ہے کہ اتنی شدت کی گرمی سے آس پاس کی تمام چیزیں جل کر خاک ہو سکتی ہیں۔ سب سے پہلے ایٹم بم سے دس بارہ میل کے علاقے میں کوئی جاندار نہیں بچا تھا نہ کوئی عمارت صحیح سلامت رہی تھی۔

ہائیڈروجن بم

طاقت حاصل کرنے کا ایک طریقہ تو وہ ہے جس کا ذکر اوپر کیا گیا۔ ایٹم بم کا طریقہ یعنی یہ کہ بھاری عنصر توڑ کر اس سے ہلکا عنصر بناتے ہیں۔ اس کا دوسرا طریقہ اس کے برعکس ہے یعنی ہلکے عنصر سے بھاری عنصر بنایا جاتا ہے۔ یعنی ہائیڈروجن کو ہیلیم میں تبدیل کرتے ہیں۔ سورج میں جو گرمی اور چمک ہے وہ دراصل ہائیڈروجن گیس ہے جو مستقل طور پر ہیلیم میں تبدیل ہو رہی ہے۔ مگر اس کے لئے زبردست گرمی کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہائیڈروجن بم اسی اصول پر بنایا جاتا ہے۔ اس میں ہائیڈروجن کی دو قسمیں استعمال ہوتی ہیں جنھیں ڈیوٹرم اور ٹریٹیم کہتے ہیں جو کہ عام طور سے نہیں پائی جاتی ہیں اور ایک خاص طریقے سے حاصل ہوتی ہیں۔ ایک خاص درجہ حرارت پر یعنی دس کروڑ سینٹی گریڈ پر وہ ہیلیم میں بدل

جاتے ہیں اور ان سے بہت زبردست طاقت اور گرمی اور روشنی پیدا ہوتی ہے۔ اس گرمی کو حاصل کرنا پہلے ناممکن تھا مگر جب ایٹم بم سے اتنی گرمی پیدا کرنے میں انسان کامیاب ہوگیا تو ہائیڈروجن بم بنا ناممکن ہوگیا۔ اب ہائیڈروجن بم بنانے میں ایٹم بم کی گرمی کو استعمال کیا جاتا ہے۔ اس طرح ہائیڈروجن کے ایٹم ایک سیکنڈ کے ہزاردیں حصے میں ہیلیم میں بدل جاتے ہیں اور ان سے زبردست قوت اور روشنی حاصل ہوتی ہے جو کہ ایٹم کی طاقت سے آٹھ گنا زیادہ ہوتی ہے اس لئے اس سے جو تباہی ہوسکتی ہے وہ ایٹم بم سے آٹھ گنا زیادہ ہوتی ہے۔

ایٹمی طاقت کا تعمیری پہلو

ہم نے دیکھا کہ جب یورنیم ۲۳۵ پر نیوٹرون سے حملہ کیا گیا تو چین ری ایکشن شروع ہو گیا اور اس سے زبردست قوت برآمد ہوئی اور میلوں دور تک کی چیزوں کو تباہ کر دیا۔ کیونکہ اس طریقہ سے اخراج قوت بہت تیزی سے ہوتا ہے۔ اس لئے اسے کسی مفید کام میں نہیں لایا جاسکتا تھا۔ اس لئے سائنس دانوں نے ایٹمی طاقت کے تعمیری امکانات پر غور کرنا شروع کیا تاکہ یہ قوت تباہی کے علاوہ کسی مفید کام میں بھی استعمال کی جا سکے۔ بالاخر ایسا طریقہ معلوم ہوگیا جس کے ذریعہ حفاظت کے ساتھ اور ضرورت کے مطابق ایٹمی طاقت فراہم کی جاسکتی ہے۔ جہاں ایٹمی طاقت مفید کاموں کے لئے حاصل کی جاتی ہے اسے ایٹم پائل یا ری ایکٹر کہتے ہیں۔

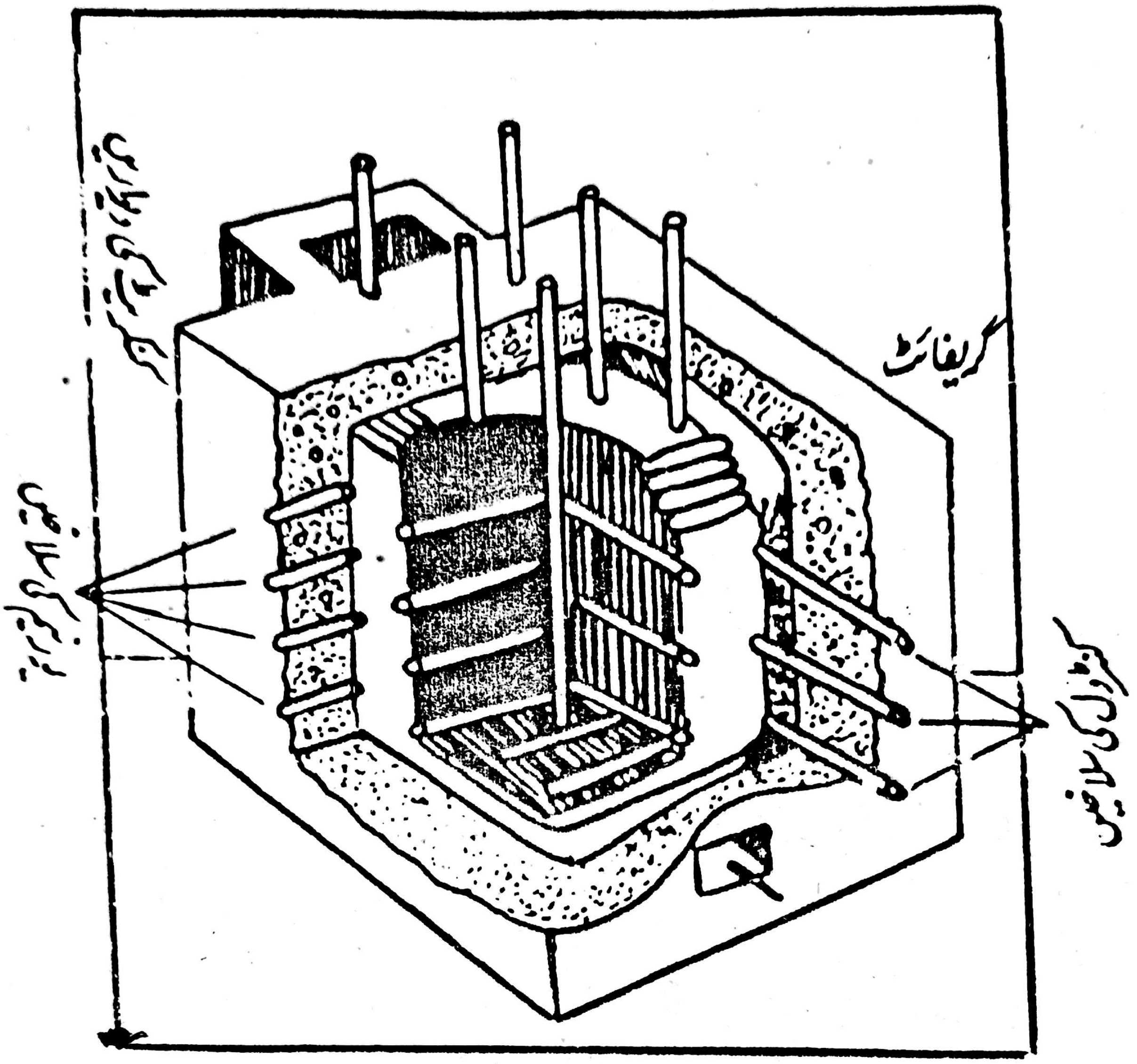
یہ پہلے بتایا جاچکا ہے کہ یورنیم ۲۳۵ کی مقرر مقدار کو ایک نیوٹرون مشتعل کر سکتا ہے اس سے چین ری ایکشن شروع ہوجاتا ہے یورنیم کے ٹکڑے ہوجاتے ہیں اور ان سے زبردست آگ اور گرمی پیدا ہوتی ہے۔ مگر اس سے سوائے تباہی کے اور کچھ نہیں حاصل ہوتا۔ اس لئے اس بات کی ضرورت محسوس کی گئی کہ کل یورنیم ایک ساتھ نہ ضائع ہوجائے بلکہ تھوڑا تھوڑا ضرورت کے مطابق استعمال ہو اور

اس سے حاصل شدہ قوت کسی تعمیری کام میں استعمال کی جائے۔

اس سلسلے میں جو تجربہ کئے گئے ان سے کچھ دھاتیں بہت کارآمد پائی گئیں اور کنکریٹ خطرناک شعاعوں کو روکنے میں مفید پائی گئی۔ اس لئے جہاں ایٹم کی طاقت فراہم کی جاتی ہے یعنی ایٹم پایل میں یہ چیزیں استعمال ہوتی ہیں اسکی دیواریں کنکریٹ کی ہوتی ہیں جو خطرناک شعاعوں کو روکتی ہیں۔ نیوٹرون کی رفتار کم کرنے کے لئے گریفائٹ کو کنکریٹ میں ملا دیا جاتا ہے تو اس میں خطرناک شعاعوں کو روکنے اور نیوٹرون کی رفتار کو کم کرنے کی صلاحیت پیدا ہو جاتی ہے۔ کنکریٹ کی دیواروں میں سوراخ ہوتے ہیں اس میں یورنیم کی سلاخیں ڈال دی جاتی ہیں اور ایسا انتظام کیا جاتا ہے کہ حسب ضرورت یورنیم میں چین ری ایکشن شروع کیا جائے اور جب ضرورت نہ رہے تو سلاخ کو اندر کر دیا جائے تو چین ری ایکشن ختم ہو جاتا ہے۔ اس طرح ضرورت کے مطابق طاقت حاصل کی جاتی ہے جو مفید کاموں میں استعمال ہوتی ہے۔ اس قسم کے ری ایکٹر بنائے گئے ہیں۔

ری ایکٹر سے جو قوت حاصل ہوتی ہے وہ دو طرح کی ہوتی ہے ایک ریڈیو ایکٹیوٹی یا تابکاری اور دوسری حرارت۔ ریڈیو ایکٹیوٹی زیادہ مقدار میں سخت خطرناک ہوتی ہے مگر ایک مخصوص مقدار میں اس کے ذریعہ چند بیماریوں میں مثلاً کینسر وغیرہ کا علاج کیا جاتا ہے۔ اس سے جسم کی اندرونی بیماریوں کی تشخیص ہو سکتی ہے۔ ایٹمی ری ایکٹر کی مدد سے کسی بھی عنصر کو تابکار بنایا جا سکتا ہے اور ضرورت کے مطابق استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس سے پہلے صرف ریڈیم ہی ایک ایسی چیز تھی جو ریڈیو ایکٹو تھی یہ بہت کم مقدار میں پائی جاتی ہے اس لئے عوام کے فائدے کے لئے اس کا استعمال ناممکن تھا اب کسی بھی دھات کو ریڈیو ایکٹو بنا کر اس سے وہی کام لیا جا سکتا ہے جو ریڈیم سے لیا جاتا تھا۔

ری ایکٹر سے حاصل شدہ دوسری قوت حرارت ہے۔ اسے بھی نبی نوع انسان کے فائدے کے لئے استعمال کیا جا رہا ہے۔ اس حرارت کے ذریعہ کارخانوں



ری ایکٹر کی بناوٹ

گھروں اور تجربہ گاہوں کو گرم رکھا جا سکتا ہے۔ اس کے ذریعہ برقی قوت بھی پیدا ہوتی ہے۔ اس سے حرارت حاصل کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ گیس کو دباؤ کے ساتھ پایل میں گزارا جاتا ہے۔ جب گیس گرم ہو کر باہر نکلتی ہے تو وہاں بوائلر ٹربائن اور جنیریٹر تک پہنچائی جاتی ہے۔ اس طرح برقی قوت پیدا کی جاتی ہے۔ ایٹمی طاقت جہازوں اور آب دوز کشتیوں کو چلانے کے لئے بھی استعمال ہوتی ہے۔ اس کے لئے جہاز کے اندر ہی ایٹم کا ری ایکٹر بنایا جاتا ہے۔

ایٹمی طاقت کے تعمیری امکانات اس قدر وسیع ہیں کہ ہم اسے بہتر مستقبل کا نوید کہہ سکتے ہیں۔ امید کی جا سکتی ہے کہ بیس پچیس سال میں دنیا بالکل بدلی ہوئی نظر

آئے گی۔ ایٹمی طاقت، فضائی، طیاروں، سمندری جہازوں اور کارخانوں میں استعمال ہونے لگے گی۔ اس سے بنجر زمین سیراب کرنے، دریاؤں کا رخ بدلنے پہاڑوں کو توڑنے اور زمین کے اندر سے معدنیات نکالنے کا کام عام طور سے لیا جاسکے گا۔ مگر اس کے ساتھ ساتھ ایٹمی طاقت کا تخریبی پہلو بھی بہت اہم ہے۔ اگر دنیا جنگ کے راستے پر چلی تو تمام کرۂ ارض کی تباہی اور بنی نوع انسان کے ہلاک ہو جانے کے امکانات بھی کم نہیں ہیں۔ ہم دیکھتے ہیں کہ مختلف ملکوں میں اتنے زبردست ایٹمی ہتھیار بنائے گئے ہیں کہ آن واحد میں دنیا تباہ ہو سکتی ہے۔ روس اور امریکہ کے پاس بہت خطرناک ایٹمی ہتھیار ہیں۔ یہ ملک برابر ایٹمی بموں کے تجربے کر رہے ہیں۔ ان بموں کی تباہ کاری کا اندازہ اس سے ہو سکتا ہے کہ ابھی حال میں روس اور امریکہ نے فضا میں جو بم چھوڑے ہیں وہ ہیروشیما پر گرائے جانے والے بم سے کئی لاکھ گنا زیادہ طاقتور ہیں۔ اس سے اندازہ ہو سکتا ہے کہ جب ہیروشیما کے بم سے لاکھوں آدمی مارے گئے تو ان بموں سے جنگ کی صورت میں دنیا بھر میں کتنی تباہی ہو سکتی ہے۔ اس کا صرف ایک ہی حل ہے وہ یہ کہ دونوں طاقت ور ملک اس قسم کے تباہ کن بم بنانا چھوڑ دیں اور آپس میں مل جل کر رہنے کا عہد کر لیں اور ایٹمی طاقت کو بنی نوع انسان کی بھلائی کے لئے استعمال کریں شاید یہی خیال ہے جو ان ملکوں کو باز رکھے ہوئے ہے اور امید ہے کہ وہ اپنی اسی قوت کو بنی نوع انسان کی تباہی کے لئے استعمال نہ کریں گے۔

خلاصہ

ہمارے گرد و پیش جو چیزیں ہیں ان میں سے بہت ایک دوسرے سے مشترک ہیں ان کو سائنس میں عنصر کہتے ہیں اور ان سے مل کر جو چیزیں بنتی ہیں وہ مرکب کہلاتی ہیں۔ لوہا، سونا، آکسیجن عنصر ہیں اور پانی مرکب ہے جو ہائیڈروجن اور آکسیجن عناصر سے

مل کر بنا ہے ایک عنصر کے اگر ٹکڑے کئے جائیں تو سب سے چھوٹے حصے کا کوئی اور حصہ نہیں کیا جا سکتا اس سب سے چھوٹے حصے کو ایٹم کہتے ہیں اگر ایٹم کے مرکزی حصہ کو توڑ دیا جائے تو اس سے زبردست طاقت حاصل ہوگی مرکز کے ٹوٹنے سے گرمی پیدا ہوتی ہے اور خطرناک شعاعیں نکلتی ہیں۔ ایٹم بم بنانے کے لئے یورنیم ۲۳۵ کے ٹکڑے ایک خاص تعداد میں ملائے جاتے ہیں تو عمل اور ردعمل کا سلسلہ شروع ہو جاتا ہے اس سے طاقت روشنی اور گرمی پیدا ہوتی ہے اور بہت سی خطرناک شعاعیں نکلتی ہیں جو جانداروں کے لئے مہلک ہوتی ہیں سب سے پہلے ایٹم بم سے دس بارہ میل تک کوئی جاندار نہیں بچا تھا نہ کوئی عمارت محفوظ تھی۔

ہائیڈروجن بم بنانے میں ایٹم کی گرمی کو استعمال کیا جاتا ہے اس طرح ہائیڈروجن کے ایٹم ایک سیکنڈ کے ہزارویں حصہ میں ہیلیم میں بدل جاتے ہیں اس سے جو قوت اور روشنی حاصل ہوتی ہے وہ ایٹم کی طاقت سے آٹھ گنا زیادہ ہوتی ہے اس لئے اسکی تباہی بھی آٹھ گنا زیادہ ہے۔

تعمیری کاموں کے لئے ایٹمی طاقت ری ایکٹر کے ذریعہ فراہم کی جا سکتی ہے اور اس سے بنجر علاقے سیراب کرنے، دریاؤں کا رخ بدلنے، پہاڑ توڑنے اور زمین سے معدنیات نکالنے کا کام لیا جا سکتا ہے۔

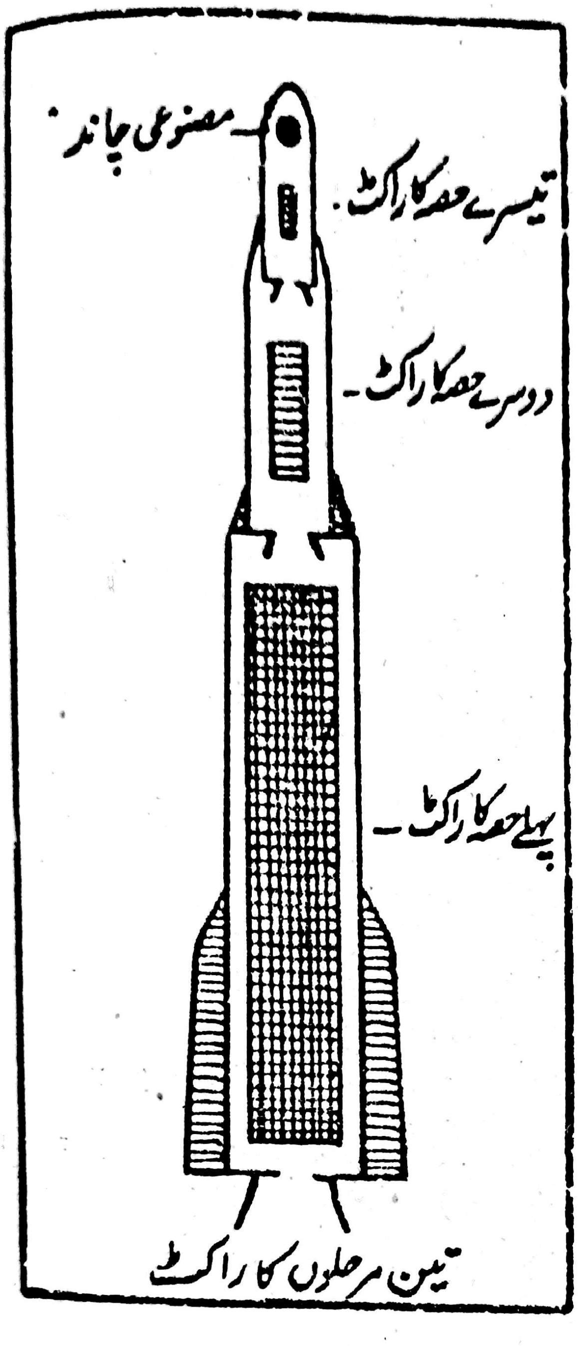
۸

راکٹ اور مصنوعی چاند کا دور

مصنوعی چاند کا دور ۴ اکتوبر ۱۹۵۷ء سے شروع ہوا جب کہ روس نے اپنا پہلا مصنوعی چاند اسپوٹنک اول فضا میں بھیجا اور وہ زمین کے گرد اسی طرح گردش کرنے لگا جیسے چاند زمین کے گرد گردش کرتا ہے۔ اس کے بعد چار سال کے اندر اندر امریکہ نے ۲۵ مصنوعی چاند فضا میں پہنچائے جن میں سے بہت سے اب بھی گردش کر رہے ہیں اس میں سے کچھ سورج کے گرد گردش کر رہے ہیں ان کا مقصد خلا اور سیاروں کے بارے میں معلومات کرنا ہے کیونکہ ان میں ایسے آلات لگے ہوئے ہیں جن کے ذریعہ سے ان سے حاصل شدہ معلومات زمین پر پہنچ جاتی ہیں۔ ان کا دوسرا مقصد یہ ہے کہ انسان سیاروں تک پہنچ جائے اور وہاں کے حالات خود معلوم کرلے۔ ان مصنوعی چاندوں میں سے بعض ایسے بھی تھے جو دنیا کے چاروں طرف چکر لگا کر پھر زمین پر واپس بلا لئے گئے۔ ان میں سے بعض میں جانور اور بعض میں انسان بھی بھیجے گئے تھے جو صحیح سلامت واپس آگئے۔

زمین کے گرد مصنوعی چاند بھیجنے کا خیال اس وقت پایہ تکمیل کو پہنچا جب کئی مرحلوں والے راکٹ بنا لئے گئے جو کہ بہت بڑے اور طاقتور ہوتے تھے اور بہت دور تک جا سکتے تھے۔ ایک مرحلہ کا راکٹ یہ کام نہیں کرسکتا کیونکہ اس میں اتنا ایندھن

نہیں آسکتا جو اسے خلا تک پہنچائے۔ اس لئے ایسے راکٹ بنائے گئے جن کے تین حصے ہوتے ہیں۔ یہ بہت بڑے ہوتے ہیں ان کی اونچائی تقریباً ۲۰ منزلہ عمارت کے برابر ہوتی ہے۔ اس کے زیادہ حصے میں ایندھن رہتا ہے۔ یہ راکٹ کچھ دور تک پہلے حصے کے ایندھن کی مدد سے جاتا ہے جب اس کا ایندھن ختم ہو جاتا ہے تو اپنا کام ختم کرکے گر پڑتا ہے۔ اس کے بعد دوسرے حصے کا انجن کام شروع کرتا ہے وہ بھی اپنا ایندھن ختم کرنے کے بعد الگ ہو جاتا ہے تو تیسرے حصہ کا انجن کام شروع کر دیتا ہے۔ اس کا باقی ماندہ حصہ آخری انجن کی مدد سے خلا میں داخل ہو جاتا ہے اور زمین کے گرد گردش کرنے لگتا ہے۔ اب اس میں ایسی مشین بھی لگا دی گئیں ہیں جن سے وہ پروگرام کے مطابق واپسی کا سفر کرنے لگتا ہے۔ واپسی کے لئے زیادہ ایندھن کی ضرورت نہیں ہوتی کیونکہ زمین اسے اپنے آپ اپنی طرف کھینچتی ہے۔ البتہ ہوا بازکی واپسی کی رفتار کو خاص اہتمام سے کنٹرول کرنا پڑتا ہے۔ راکٹ کی بناوٹ خاص قسم کی ہوتی ہے جو کہ تیز رفتاری اور لاکھوں میل دور کے سفر کے لئے خاص طور سے موزوں ہوتی ہے۔ اس کی تیز رفتاری اس کی بناوٹ اور ایندھن جلنے کے مخصوص طریقے کی وجہ سے ہوتی ہے۔ اس میں ایک خاص قسم کا ایندھن جلتا ہے جس کے بارے میں نہیں بتایا جا سکتا کہ وہ کیا ہے کیونکہ امریکہ اور روس دونوں نے اس بات کو ظاہر نہیں کیا ہے۔ بہرحال اتنا معلوم ہے کہ یہ سیال ایندھن ہوتا ہے جو کہ بھٹی میں پہنچتا رہتا ہے اور دھماکوں کے ساتھ جلتا ہے۔ اس کے جلنے سے جو گرمی اور گیس پیدا ہوتی ہے وہ راکٹ کی دم کی طرف بڑی تیزی سے نکلتی ہے اسی کے زور سے راکٹ آگے کی طرف اتنی ہی تیزی سے بڑھتا ہے۔ راکٹ دراصل اسی اصول پر چلتا ہے جس پر جیٹ طیارے چلتے ہیں جن کا ذکر پہلے آچکا ہے۔ یہ عمل اور ردعمل کے اصول پر چلتے ہیں جو کہ دراصل نیوٹن نے بتایا تھا۔ امریکہ میں گوڈارڈ نے سب سے پہلے آواز سے زیادہ تیز رفتار راکٹ فضا میں اڑایا۔ راکٹ کی



تین مرحلوں کا راکٹ

بناوٹ اس قسم کی ہوتی ہے کہ اسے اڑنے کے لئے فضا کی ضرورت نہیں ہوتی۔ یہ خلا میں بھی اڑ سکتا ہے۔ شروع میں اس میں آکسیجن اور سیال پٹرول الکحل وغیرہ استعمال کئے گئے تھے مگر بعد میں سائنسداں برابر اس بات کی کوشش میں لگے ہوئے تھے کہ کوئی اس سے زیادہ موثر ایندھن اس میں استعمال کیا جائے۔ بعض قدرتی گیسوں اور ایٹمی طاقت کو بھی اس میں آزمایا گیا مگر یہ نہیں کہا جا سکتا کہ آج فضا میں بھیجے جانے والے راکٹوں میں کون سا ایندھن استعمال ہوتا ہے۔ اب تک جو راکٹ چھوڑے گئے ہیں وہ اٹھارہ ہزار میل فی گھنٹہ یعنی ۵ میل فی سیکنڈ کی رفتار سے چلتے ہیں۔ اتنی تیز رفتار حاصل کرنے کے لئے معمولی ایندھن کام نہیں دے سکتا۔ کیونکہ اس میں اس کی اتنی زبردست مقدار خرچ ہوگی جس کا راکٹ میں فراہم کرنا ناممکن ہوگا۔ اس سے یہ نتیجہ نکالا جا سکتا ہے کہ ایندھن کوئی خاص قسم کا ایندھن ہے۔ کسی راکٹ کو زمین کی کشش سے باہر نکلنے کے لئے ۷ میل فی سیکنڈ (یعنی ۲۵ ہزار میل فی گھنٹہ) کی رفتار سے چلنے کی طاقت ہونی چاہیئے۔ جب وہ کشش کی حد سے باہر ہو جائے تو کسی ایندھن کی ضرورت نہیں ہوگی وہ اسی رفتار سے چلتا رہے گا جس رفتار سے وہ وہاں پہنچا کیونکہ وہاں کوئی مداخلت کرنے والی چیز نہیں ہوتی۔ اس طرح راکٹ کی ایجاد کے بعد

یہ ممکن ہو سکا کہ مصنوعی چاند دنیا اور دوسرے سیاروں کے گرد بھیجے جائیں جن کا اولین مقصد خلا کے بارے میں صحیح معلومات حاصل کرنا ہے۔

جیسا کہ پہلے بتایا گیا سب سے پہلے روس نے خلا میں ۴ر اکتوبر ۱۹۵۷ء کو ایک چاند بھیجا۔ اس کا وزن ۱۸۲ پونڈ اور قطر ۲۳ انچ تھا۔ وہ پانچ سو میل کی اونچائی پر پہنچ کر اٹھارہ ہزار میل فی گھنٹے کی رفتار سے زمین کے گرد چکر لگانے لگا۔ اس کا ایک چکر زمین کے چاروں طرف ایک گھنٹہ پینتیس منٹ میں پورا ہوتا ہے۔ اس میں ٹرانسمیٹر اور دوسرے آلات لگے ہوئے تھے جن کے ذریعہ زمین تک معلومات پہنچتی ہیں۔ یہ چاند ایک راکٹ کے ذریعہ بلندی تک پہنچایا گیا تھا۔ کیونکہ یہ چاند زمین کی کشش سے پورے طور پر باہر نہ نکلا تھا اس لئے رفتہ رفتہ زمین کے قریب آنے لگا۔ اس نے بانوے دن میں زمین کے ایک ہزار تین سو چورانوے چکر لگائے اور تقریباً تین کروڑ ستانوے لاکھ چوالیس ہزار میل کا فاصلہ طے کیا۔

روس نے دوسرا چاند ۳ر نومبر ۱۹۵۷ء کو خلا میں بھیجا جو پہلے چاند سے کئی گنا بڑا تھا۔ اس چاند نے نو سو تیس میل کی بلندی پر پہنچ کر زمین کے گرد گردش شروع کی۔ اس کا ایک چکر ایک گھنٹہ بیالیس منٹ میں پورا ہوتا تھا۔ اس کی رفتار بھی اٹھارہ ہزار میل فی گھنٹہ تھی۔ اس چاند میں ایک کتیا بھی بٹھا دی گئی تھی تاکہ یہ معلوم ہو سکے کہ جاندار پر خلائی سفر کا کیا اثر ہوتا ہے۔ اس وقت چاند کو واپس بلانے کا طریقہ معلوم نہ تھا اس لئے کتیا اس میں مر گئی مگر اس کے ذریعہ سے بہت سی مفید معلومات حاصل ہوئیں۔

امریکہ نے اپنا پہلا مصنوعی چاند اکسپلورر اول ۳۱ر جنوری ۱۹۵۸ء کو زمین کے گرد گردش کے لئے بھیجا۔ یہ روس کے چاندوں کے مقابلہ میں بہت چھوٹا تھا۔ اس کا قطر ۶ انچ اور وزن ۳۰ پونڈ تھا اسے انہتر فٹ لمبے جیپیٹر نامی راکٹ کے ذریعہ خلا میں بھیجا گیا۔ یہ ایک ہزار پانچ سو ستاسی میل کی بلندی تک پہنچا۔ اس کی رفتار ۱۸ ہزار میل فی

گھنٹہ تھی۔ وہ ایک گھنٹہ چھپن منٹ میں زمین کے گرد ایک چکر پورا کرتا تھا۔

روس نے اپنا تیسرا چاند اسپوٹنک سوم ۱۵ رمئی ۱۹۵۷ء کو خلا میں بھیجا۔ اس کا وزن اٹھارہ سو پونڈ تھا۔ اس کی شکل گاجر کی سی تھی اس کی لمبائی بارہ فٹ اور پچھلے حصے کا گھیر چھ فٹ تھا۔ اس کے اندر جو سائنسی آلات تھے اس کا وزن اٹھائیس من تھا۔ یہ زمین کے گرد ایک گھنٹہ چھیالیس منٹ میں اپنا پورا چکر کرتا تھا۔ یہ چاند اب تک دنیا کے گرد چکر لگا رہا ہے۔

روس نے اپنا چوتھا چاند لونک اول ۲ رجنوری ۱۹۵۹ء کو خلا میں بھیجا وہ چھتیس گھنٹے میں چاند کا دو لاکھ تیس ہزار میل کا فاصلہ طے کر کے آگے بڑھ گیا اور زمین سے چھ لاکھ بیس ہزار میل دور جانے کے بعد سورج کے گرد گردش کرنے لگا۔

روس کا پانچواں چاند لونک سوم بھیجا گیا۔ اس نے چاند کے گرد چکر لگائے اور اس کی چھپی ہوئی سمت کے فوٹو لئے جو کہ زمین پر ٹیلی وزن آلات کے ذریعہ وصول کر لئے گئے۔ اس کے بعد یہ چاند زمین کے گرد گھومنے لگا۔

امریکہ کے دوسرے تیسرے چوتھے چاند مارچ ۱۹۵۸ء، جولائی ۱۹۵۸ء، اگست ۱۹۵۸ء کو پہنچے۔ ان کا مقصد ریڈیشن کے بارے میں معلومات فراہم کرنا مقناطیسی اثر معلوم کرنا اور قطبی مدار معلوم کرنا تھا۔

یہ سلسلہ برابر جاری ہے۔ اب تک روس اور امریکہ نے اسی سے زائد چاند زمین کے گرد بھیجے ہیں۔ ان سے بہت سی مفید معلومات فضا اور خلا کے بارے میں ہوئی ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ بہت سے چاند ایسے بھی تھے جس مین انسان بھی تھا۔ ایسے چاندوں کو واپس بلانے میں بھی کامیابی ہو گئی اور انسان صحیح سلامت زمین پر واپس آگیا۔ اس طرح ایک نئے دور کا آغاز ہوا جس کا تفصیلی حال اگلے باب میں ہے۔

خاص خاص مصنوعی چاند اور ان کے خلا میں بھیجے جانے کی تاریخ اور ان کے نام۔

نام	تاریخ	مقصد
اسپوٹنک اول	۴ر اکتوبر ۱۹۵۷ء	مصنوعی چاند کو خلا میں بھیجنا
اسپوٹنک دوم	۳ر نومبر ۱۹۵۷ء	جاندار کو خلا میں بھیجنا اور اس کا اثر معلوم کرنا
اکسپلور اول	۳۱ر جنوری ۱۹۵۸ء	ریڈیشن کے بارے میں معلومات
وینگارڈ اول	۱۷ر مارچ ۱۹۵۸ء	" " " " "
اکسپلور سوم	۲۶ر مارچ ۱۹۵۸ء	ریڈیشن کے بارے میں معلومات فراہم کرنا
اکسپلور چہارم	۲۰ر جولائی ۱۹۵۸ء	مقناطیسی اثر معلوم کرنا
ڈسکورر اول	۲۷ر فروری ۱۹۵۸ء	قطبی مدار معلوم کرنا
ڈسکورر دوم	۱۲ر اپریل ۱۹۵۸ء	رفتار کے متعلق تجربے
اکسپلور ششم	۷ر اگست ۱۹۵۸ء	" " " " " "
لونک اول	۲ر جنوری ۱۹۵۹ء	چاند کے بارے میں معلومات یہ چاند تک نہ پہنچ سکا
لونک دوم	۱۲ر ستمبر ۱۹۵۹ء	یہ چاند تک پہنچ گیا
لونک سوم	۴ر اکتوبر ۱۹۵۹ء	اس نے چاند کے گرد چکر لگائے اور اسکی چھپی ہوئی سمت کے فوٹو آئے
اسپوٹنک سوم	۱۵ر مئی ۱۹۵۸ء	خلا کے بارے میں سائنسی معلومات حاصل کرنا
اسپوٹنک چہارم	۲۶ر جولائی ۱۹۵۸ء	جاندار کو صحیح سلامت واپس بلانے کا تجربہ

نام	تاریخ	مقصد
اسپوٹنک پنجم	۲۰ر دسمبر ۱۹۵۸ء	اسپوٹنک واپس بلالیا گیا

امریکہ کے ڈسکورر نامی چاندوں کی تعداد	۳۲
〃 اکسپلورر 〃 〃 〃	۱۳
〃 ونیگارڈ 〃 〃 〃	۳
〃 پایونیر 〃 〃 〃	۳
〃 اپکو 〃 〃 〃	۱
〃 رینجر 〃 〃 〃	۱
〃 متفرق 〃 〃 〃	۱۰
روس کے اسپوٹنک نامی چاندوں کی تعداد	۹
〃 لونک 〃 〃 〃	۳
〃 واسٹک 〃 〃 〃	۶

اس طرح امریکہ نے اب تک جتنے چاند خلا میں بھیجے ان کی تعداد ۶۰ سے زائد ہے جس میں سے ۳۱ اب تک چکر لگا رہے ہیں۔

روس نے اب تک ۲۵ کے قریب چاند بھیجے جن میں صرف ایک اب تک چکر لگا رہا ہے۔ مگر اس سلسلہ میں روس امریکہ سے چند باتوں میں سبقت لئے ہوئے ہے مثلاً چاندوں کا وزن زیادہ ہے اسکے ایک چاند نے پہلی دفعہ چاند کی چھپی ہوئی سمت کے فوٹو لئے اور اس کے چاندوں میں جو آدمی گئے وہ زیادہ وقت تک خلا میں رہے۔

خلاصہ

خلا میں مصنوعی چاند بھیجنے کا دور اکتوبر ۱۹۵۷ء سے شروع ہوا جب روس

نے اپنا پہلا مصنوعی چاند فضا میں بھیجا۔ ان مصنوعی چاندوں کے بھیجنے کا مقصد خلا اور سیاروں کے بارے میں معلومات حاصل کرنا ہے دوسرا مقصد یہ ہے کہ انسان خود سیاروں تک پہنچ جائے اور وہاں کے حالات خود معلوم کرے۔ ان راکٹوں کے تین حصے ہوتے ہیں راکٹ کچھ دور پہلے حصہ کے ایندھن سے جاتا ہے جب وہ ختم ہو جاتا ہے دوسرا حصہ کام کرنے لگتا ہے اور جب یہ بھی ایندھن ختم کر کے الگ ہو جاتا ہے تو تیسرا حصہ راکٹ کو خلا میں لے جاتا ہے اور زمین کے گرد گردش کرنے لگتا ہے اور پھر واپس آجاتا ہے واپسی کے لئے زیادہ ایندھن کی ضرورت نہیں ہوتی کیونکہ زمین کی کشش اس کو اپنی طرف کھینچ لیتی ہے۔ ان راکٹوں میں کون سا ایندھن استعمال ہوتا ہے اس کے متعلق کچھ نہیں کہا جا سکتا۔

۹

خلائی سفر کا دور

دنیا کا عظیم ترین انقلابی دور ۱۲ اپریل ۱۹۶۱ء سے شروع ہوا جب کہ پہلا انسان خلا تک پہنچنے اور زمین کے گرد ایک چکر لگانے کے بعد صحیح سلامت زمین پر واپس آنے پر کامیاب ہو گیا۔ یعنی انسان زمین کی بندش سے آزاد ہو گیا اور پھر زمین پر واپس آ گیا۔ اس دور کے امکانات بہت وسیع ہیں۔ کیونکہ اب انسان دوسرے سیاروں کے حالات معلوم کر سکے گا اور ایک سیارہ سے دوسرے سیارہ کا سفر کر سکے گا۔ جس طرح کہ آج ہوائی جہاز سے ایک شہر سے دوسرے شہر چلے جاتے ہیں۔ اس کا پہلا منصوبہ چاند پر پہنچنے کا ہے اس کے بعد زہرہ، مریخ اور دوسرے سیاروں تک پہنچنے کی کوشش کی جائیگی ان سیاروں کے بارے میں صحیح صحیح معلومات حاصل کرنے میں اور شاید وہ کوئی اور دنیا تلاش کرنے میں کامیاب ہو جائے گا۔

ان کے علاوہ انسان نظام شمسی کے علاوہ دوسرے نظام شمسی اور ان کے سیاروں تک پہنچنے کی کوشش کرے گا۔ یا کم سے کم وہاں کے حالات معلوم کرے گا۔ مگر اس کے لئے اب تک جو رفتار انسان نے حاصل کی ہے وہ کافی نہیں بلکہ زیادہ تیز رفتاری حاصل کرنے کی ضرورت ہے۔ اس میں انسان کو کہاں تک کامیابی ہوگی یہ زمانہ بتائے گا۔

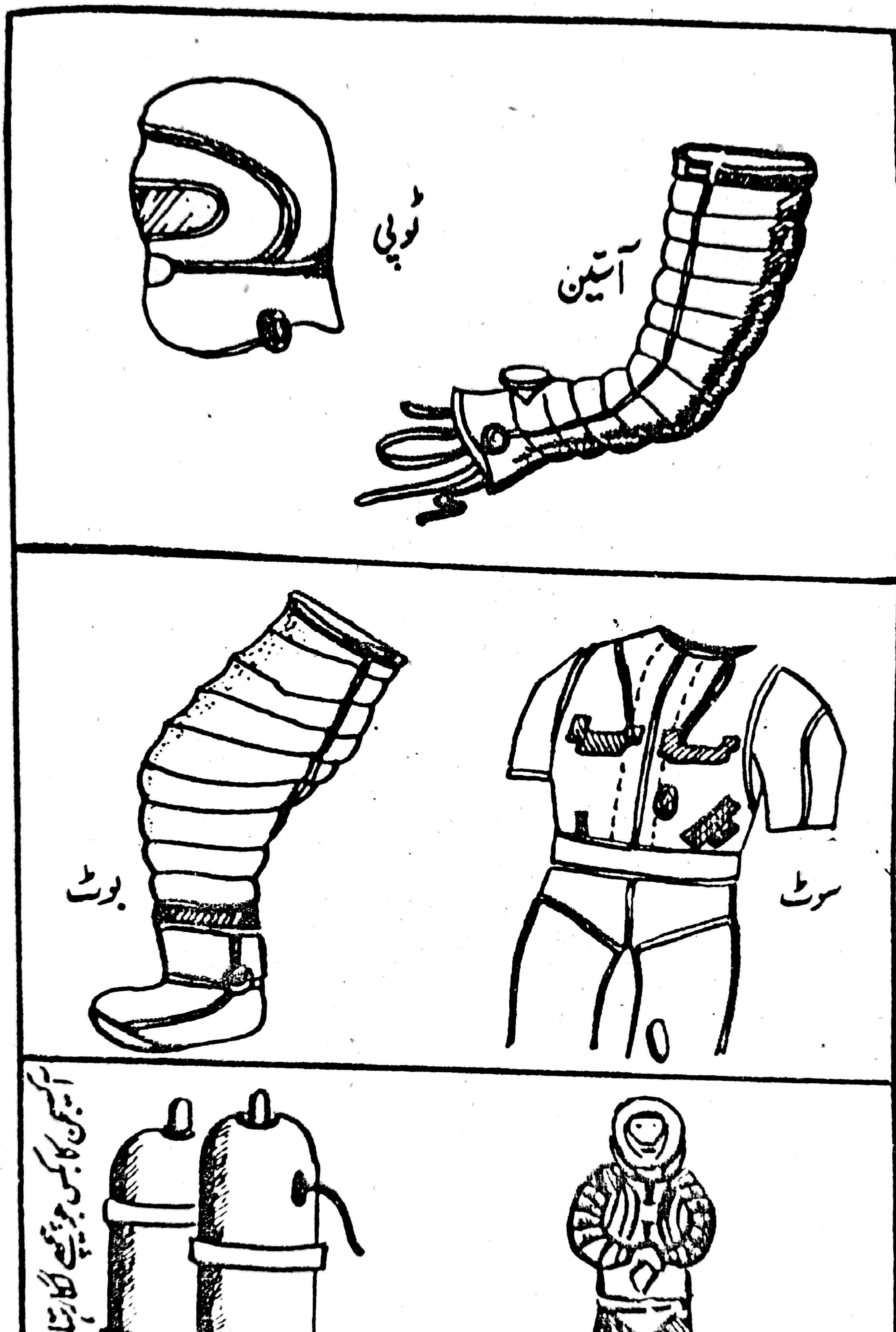
اب تک جو خلائی سفر انسان نے کئے ہیں ان کی تفصیل اور ان کے بارے میں انسان کے تاثرات کے بارے میں بتانے سے پہلے یہ ضروری ہے کہ پہلے کچھ ان دشواریوں کا ذکر کیا جائے جن سے انسان کو خلائی سفر میں دوچار ہونا پڑتا ہے۔ پہلی چیز یہ ہے کہ خلا میں پہنچ کر ہم زمین کی کشش سے باہر ہو جاتے ہیں۔ یہ تقریباً ایک سو بیس میل کی اونچائی سے شروع ہوتا ہے۔ مگر سوال یہ ہے کہ زمین کی کشش سے باہر کیسے ہوں کیونکہ اس کی گرفت سے آزاد ہونا آسان نہیں۔ پہلے ہم اس کا خیال بھی نہیں کر سکتے تھے۔ مگر راکٹ کی ایجاد کے بعد یہ ممکن ہو گیا۔ کیونکہ یہ کشش کی مخالف سمت میں ۲۵ ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے چل سکتا ہے اور چند سیکنڈ میں وہ کشش کی گرفت سے آزاد ہو جاتا ہے۔ مگر پھر واپس آنے کے سوال کا حل ہونا بھی ضروری ہے کیونکہ انسان کشش کی حد سے ہمیشہ کے لئے آزاد نہیں ہونا چاہتا اسے دنیا بہت عزیز ہے وہ پھر واپس بھی آنا چاہتا ہے۔

دوسری چیز یہ ہے کہ صرف زمین ہی کی کشش نہیں ہوتی بلکہ چاند اور دوسرے اجرام فلکی کی بھی کشش ہوتی ہے یعنی اگر ہم چاند کے قریب ایک خاص فاصلہ پر پہنچ جائیں تو چاند کی کشش کام کرنے لگے گی اور مریخ کے قریب اس کی کشش کام کرے گی۔ اس لئے ان جگہوں پر اترنے کے لئے راکٹ کی مخالف طاقت استعمال کرنی ہوگی ورنہ اس سیارہ کی کشش اور راکٹ کی کشش مل کر اسے کھینچیں گی اور وہ سیارہ پر گر کر پاش پاش ہو جائے گا۔ البتہ راکٹ کی مخالف طاقت کی وجہ سے راکٹ آہستہ آہستہ اتر سکے گا۔ اس کے لئے وہاں جانے سے پہلے ان سیاروں کی کشش بھی صحیح صحیح معلوم کرنی ہوگی۔ یہ ہمیں معلوم ہے کہ چاند کی کشش دنیا کی کشش کے مقابلہ میں کم ہے یعنی زمین کی کشش کا چھٹا حصہ ہے اس لئے وہاں سے واپس ہونے کے لئے زیادہ طاقت کی ضرورت نہیں ہے۔ مریخ اور زہرہ کی بھی کشش کم ہے وہاں سے بھی واپس ہونے کے لئے کم

طاقت کی ضرورت ہے۔ مگر زحل کی کشش دنیا کی کشش کے مقابلہ میں دگنی ہے اس لئے وہاں سے واپس ہونے کے لئے دنیا کے مقابلہ میں دگنی طاقت کی ضرورت ہوگی۔
خلا کے سفر میں دوسری دشواری یہ ہے کہ وہاں کسی چیز کا وزن نہیں ہوتا۔ اس لئے سوال یہ پیدا ہوگا کہ اس حالت کو انسان کس طرح برداشت کرے گا۔ اس لئے ایسی حالت کو برداشت کرنے کی صلاحیت پیدا کرنے کے لئے پہلے جانوروں پر تجربے کئے گئے اور پھر انسان پر رفتہ رفتہ انھیں اس کا عادی بنا دیا گیا اور یہ ثابت ہو گیا کہ انسان اس حالت کو برداشت کر سکتا ہے۔ خلائی چاند میں کھانا پینا اور چلنا پھرنا مشکل ہوتا ہے۔ اگر آدمی ہلکا سا قدم اٹھائے تو کمرے کے دوسرے حصے سے جا ٹکرائے۔ اگر پینے کے لئے دودھ یا چائے ہو تو وہ پیالے سے گرے گا ہی نہیں کیونکہ اس کا کوئی وزن نہیں ہوتا۔ منہ سے نکلی ہوا منہ کے سامنے سے نہیں ہٹتی اور تازی ہوا منہ کے اندر نہیں جا سکتی۔ مگر ان سب دشواریوں کو حل کر لیا گیا ہے۔ اس کے لئے خاص لباس اور ساز و سامان ہوتا ہے جس کا ذکر آگے آئے گا۔

تیسری دشواری وہاں درجۂ حرارت ہے جو حصے سورج کے سامنے ہوتے ہیں وہاں جلا دینے والی گرمی ہوتی ہے اور جو حصے سورج سے دور ہیں وہاں سخت سردی ہوتی ہے۔ وہاں انسان کو نقصان پہنچانے والی مختلف قسم کی شعاعیں بھی ہوتی ہے جس سے انسان کو بچانا ضروری ہوتا ہے۔ وہ شعاعیں کرۂ ہوا کی وجہ سے زمین تک نہیں پہنچنے پاتیں مگر خلا میں بہت بڑی مقدار میں موجود رہتی ہیں ان سب دشواریوں کو حل کرنے کے لئے ایک چیز تو یہ کی جاتی ہے کہ راکٹ میں جس حصہ میں انسان رہتا ہے وہ تھرمس فلاسک کی طرح کا بنایا جاتا ہے جس پر باہر کی سردی گرمی کا اثر نہیں ہونے پاتا۔ دوسری چیز یہ کی جاتی ہے کہ انسان کے لئے ایک خاص قسم کا لباس بنایا جاتا ہے جس سے اس کا تمام جسم ڈھک جاتا ہے۔ اس میں ایک بات تو یہی ہوتی ہے کہ سردی گرمی کا اثر

انسان کے جسم تک نہیں پہنچتا اور دوسری چیز یہ ہوتی ہے کہ ہوا کے دباؤ ہونے کے اثرات کو کم کرتا ہے تیسری چیز یہ ہے کہ سورج کی خطرناک شعاعوں کو روکتا ہے۔
اس کے ایک حصے میں گیس ہوتی ہے مگر وہاں صرف آکسیجن گیس ہی کی ضرورت نہیں ہوتی بلکہ ہیلیم گیس بھی ضروری ہوتی ہے۔ اگر صرف آکسیجن ہو تو اس سے چکر آنے لگیں اور اگر اس میں نائٹروجن بھی شامل ہو جائے تو آدمی کا خون کھولنے لگے۔ مگر ہیلیم گیس سے یہ خراب اثرات دور رہتے ہیں۔ خلا میں سورج کی روشنی اتنی چمکدار ہوتی ہے کہ اس سے انسان کے آنکھ کی روشنی ختم ہو جائے۔ اس لئے اس کے لباس میں اس کا بھی انتظام ہوتا ہے کہ تیز روشنی ایک دم آنکھ کے سامنے نہ آنے پائے۔
خلائی لباس کے مختلف حصے مندرجہ ذیل ہیں: (۱) ٹوپی (۲) سوٹ (۳) آستین (۴) لمبے بوٹ (۵) آکسیجن کا بکس۔ یہ سب چیزیں اس طرح پہن لی جاتی ہیں کہ جسم کا کوئی حصہ کھلا نہیں رہتا۔ ٹوپی میں پلاسٹک کا شیشہ لگا رہتا ہے جس سے تیز روشنی کم ہو کر آتی ہے اور سورج کی نقصان رساں شعاعوں سے آنکھیں محفوظ رہتی ہیں سوٹ ہلکی دھات کا بنا ہوتا ہے اس میں آستین اور بوٹ وغیرہ فٹ کر دئے جاتے ہیں۔ آستین جوڑدار ہوتی ہے اس میں دستانہ کی طرح انگلیوں کی جگہ نہیں ہوتی بلکہ آخر میں کچھ اوزار لگے ہوتے ہیں جن سے جہاز پر ضروری کام کیا جاتا ہے۔ بوٹ بھی جوڑدار ہوتے ہیں اور ٹخنوں تک لمبے ہوتے ہیں۔ اس کے تلوؤں میں مقناطیس لگا ہوتا ہے جس کی مدد سے جہاز پر کھڑے ہو سکتے ہیں۔
۱۲/ اپریل ۱۹۶۱ء کو انسان راکٹ میں بیٹھ کر خلا تک پہنچا اور زمین کے گرد چکر لگا کر واپس آگیا اور خلا کے متعلق بہت معلومات لایا خلائی سفر کی دشواریاں تین ہیں اول یہ کہ زمین اور دوسرے سیارے چاند، مریخ، زہرہ اور زحل کی کشش سے باہر کیسے ہوں اس دشواری پر قابو پانے کے لئے ان سیاروں کی کشش معلوم



خلائی مسافر کا لباس جسے پریشر سوٹ کہتے ہیں

سی گئی اور اسکے اعتبار سے راکٹ کی طاقت متعین کی گئی دوسری مشکل یہ تھی کہ خلا میں کسی چیز کا وزن نہیں ہوتا اس صورت حال کو برداشت کرنے کے لئے انسان کو عادی بنایا گیا اور اس کے لئے خاص لباس تیار کیا گیا تیسری دشواری یہ تھی کہ خلا میں جو حصے سورج کے سامنے ہوتے ہیں وہاں جلا دینے والی گرمی ہوتی ہے اور جو حصے سورج سے دور ہیں وہاں سخت سردی ہوتی ہے خلا میں مختلف قسم کی شعاعیں ہوتی ہیں ان سب پر قابو پانے کے لئے خلاء پر جانے والے مسافر کا خاص لباس ہوگا جس میں ٹوپی، سوٹ، آستین، لمبے بوٹ اور آکسیجن کا بکس ہوتا ہے یہ سب چیزیں پورے جسم کو ڈھک لیتی ہیں ٹوپی میں پلاسٹک کا شیشہ لگا ہوتا ہے جس میں آنکھیں شعاعوں سے محفوظ رہتی ہیں اور بوٹ کے تلوے میں مقناطیس لگا ہوتا ہے جس کی مدد سے جہاز پر کھڑے ہو سکتے ہیں۔

خلائی سفر کے خاص مسافر اور ان کے ریکارڈ

مسافر کا نام	وطن	جہاز کا نام	تاریخ سفر	فاصلہ (میل میں)	[illegible]	وقفہ (گھنٹوں میں)
یوری گگارن	روس	ووسٹک ۱	۱۲ اپریل سنہ ۱۹۶۱ء	۱۸۷۰۵	۱	۱ گھنٹہ ۴۸ منٹ
گیرمان ٹیٹوف	روس	ووسٹک ۲	۶ اگست سنہ ۱۹۶۱ء	۴۳۵۰۰۰	۱۸	۲۵
جان گلینس	امریکہ	مرکری	۲۰ فروری سنہ ۱۹۶۲ء	۱۸۰۰۰	۳	۴
اسکاٹ کارپینٹر	امریکہ		۲۴ مئی سنہ ۱۹۶۲ء	۸۱۲۵۰	۳	۴
نکولائف	روس	ووسٹک ۳	۱۱ اگست سنہ ۱۹۶۲ء	۱۵۰۰۰۰۰	۶۸	۹۵
پاپووچ	روس	ووسٹک ۴	۱۲ اگست سنہ ۱۹۶۲ء	۱۲۵۰۰۰۰	۵۰	۷۱
والٹر شرا	امریکہ	سگما ہفتم	۳ اکتوبر سنہ ۱۹۶۲ء	۱۶۰۰۰۰	۶	۹

گارڈن کوپر	امریکہ	فیتھ ہفتم	۱۵ رمئی ۱۹۶۳ء	۵۷۵۰۰۰	۲۲	۳۴
بیکوفسکی	روس	ووسٹک پنجم	۱۴ رجون ۱۹۶۳ء	۲۰۶۰۰۰۰	۸۲	۱۲۰
ویلنٹینا (پہلی عورت)	روس	ووسٹک ششم	۱۶ رجون ۱۹۶۳ء	۱۲۵۰۰۰۰	۴۹	۷۲

خلائی مسافروں کے تاثرات اور تجربات

گیرمان ٹیٹوف کے تاثرات

یہ پہلا انسان تھا جس نے خلاء میں ایک دن گزارا۔ راکٹ کی روانگی کا سماں اس نے مندرجہ ذیل الفاظ میں کھینچا ہے جس سے راکٹ کی تیز رفتاری کا اندازہ ہوتا ہے۔ "اب آخری کمان دی جا رہی تھی میں نے زیادہ آرام سے کرسی پر بیٹھنے کی کوشش کی اپنے پٹھے ڈھیلے چھوڑ دئے۔ میں نے اپنا سر پیچھے کرسی کی ٹیک پر جا دیا ایک سکنڈ گذرا۔ انجنوں کا بڑھتا ہوا شور سنائی دیا۔ ڈھانچہ تھرتھرایا میں اپنی کرسی پر دب سا گیا۔ ہلکا سا جھٹکا لگا۔ پہلے مرحلے کا راکٹ اپنا کام ختم کر رہا تھا۔ دوسرا راکٹ چالو ہوا۔ دباؤ ختم ہوا۔ یکایک آلات کا تختہ کھسک گیا۔ میری سمجھ میں نہ آیا کہ زمین کہاں ہے۔ میری پوزیشن کیا ہے لیکن چند منٹ میں ہر چیز اپنی جگہ پر آگئی۔ مجھے خلاء کا پہلا تحفہ ملا۔ وزن جاتا رہا۔"

بے وزنی کی کیفیت کے اثرات کے بارے میں وہ کہتا ہے "جب میں بے وزنی کی کیفیت کا عادی ہو گیا تو پانچویں چکر میں مجھے اچانک عجیب ناخوشگوار احساس ہوا کبھی کبھی مجھے متلی سی محسوس ہوتی۔ رفتہ رفتہ متلی کی کیفیت جاتی رہی اور میری حالت بہتر ہو گئی۔ اس طرح کسی بھی کام کے لئے یہ بے وزنی کی کیفیت رکاوٹ نہ ہوئی۔

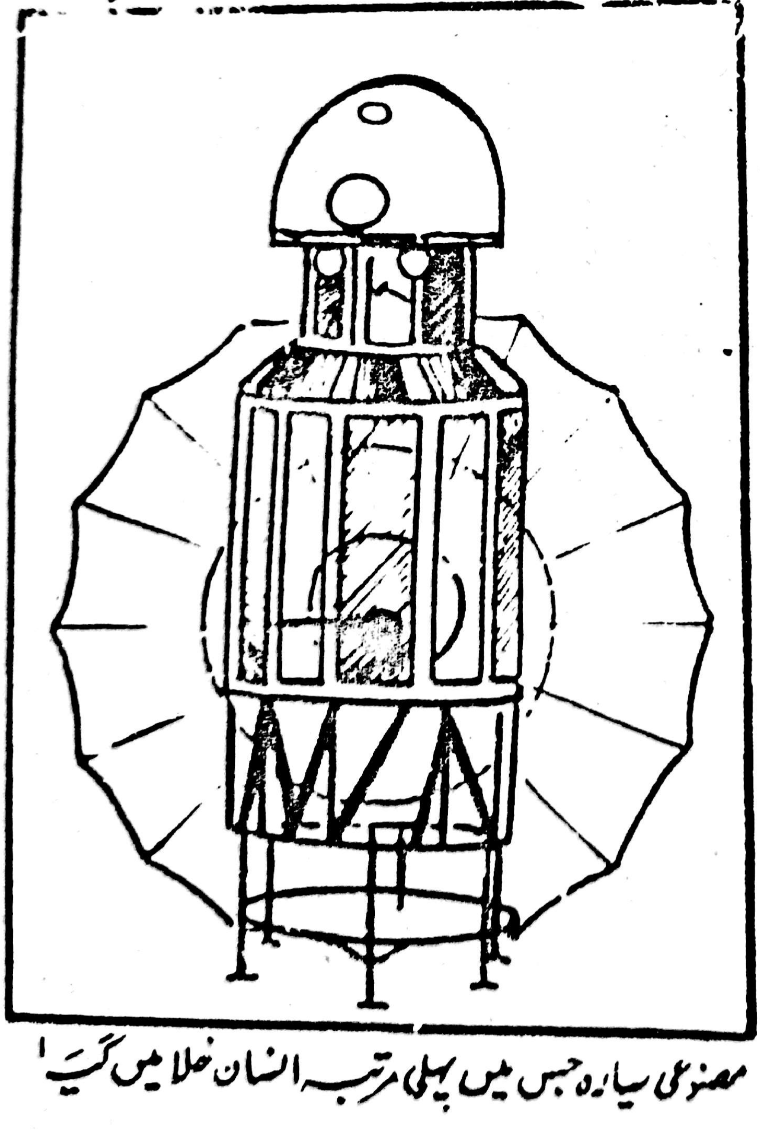
خلائی جہاز میں انسان کو کیا کام کرنے ہوتے ہیں اسی کی زبان سے سنیئے۔

"میں دو لاکھ چار سو کلومیٹر کا سفر طے کر چکا تھا۔ کافی طویل آرام کے بعد میں نے خود کنٹرول کو چھوڑ کر انسانی کنٹرول کو سنبھال لیا۔ اب کوئی پانچ ٹن کی خلائی مشین کو اڑاتے ہوئے گویا میرا دوسرا امتحان شروع ہوا۔ میرے ذرا ذرا سے اشارے پر جہاز نے اور پوزیشن بدلنا شروع کی جیسے میں لڑاکو طیارہ اڑا رہا ہوں۔"

اس نے زمین پر لوگوں سے بات چیت کی، اسے لوگوں کے پیغام مبارکباد ملے۔ اس نے لوگوں کا شکریہ ادا کیا۔ اس نے زمین کی تصویریں بھی لیں۔ وہ جہاز میں سویا بھی اور کھانا اور ناشتہ بھی وقت مقررہ پر کیا۔ مگر سونے کے لئے اسے بڑی احتیاط کرنی پڑی۔ اسے ہاتھ پیر باندھنے پڑے۔ اگر وہ ہاتھ پیر کھلے چھوڑ دیتا تو وہ ایک دم اوپر کو اٹھ جاتے اور اس کی آنکھ کھل جاتی مگر کرسی کی پیٹی میں ہاتھ پیر اچھی طرح پھنسا لینے کے بعد اسے خوب گہری نیند آئی۔

اب خلاء سے واپسی کے بارے میں سنیئے:

آسمانی دن ختم ہو رہا تھا۔ زمین پر اترنے کی تیاری کا وقت آگیا۔ جہاز نے آہستہ آہستہ اپنا



مصنوعی سیارہ جس میں پہلی مرتبہ انسان خلا میں گیا

رخ بدلا۔ جب بریک لگانے والے آلے چالو ہوئے تو وہ تمام چیزیں جو ہوا میں تیر رہی تھیں اب ٹھہر گئیں۔ جہاز کا ڈھانچہ فضا کی رگڑ سے تپ گیا۔ میں درخشاں شعلوں میں گھرا ہوا تھا۔ بریک کے آلات ٹھیک کام کر رہے تھے۔ جب زمین کا فاصلہ صرف چند کلومیٹر رہ گیا میں نے لینڈنگ سسٹم (پیراشوٹ) چالو کر دیا۔ زمین آہستہ آہستہ میری طرف بڑھی۔ اوپر سے میں نے اپنے جہاز کو دیکھا۔ یہ چند سیکنڈ پہلے اتر آیا تھا۔ ہوا مجھے ایک طرف بہا لے گئی تھی۔ اب ہمارے درمیان ریلوے لائن کے پشتے تھے۔ دھم! میں اپنے پیروں پر کھڑا تھا۔"

ٹیٹوف نے زمین پر واپس آنے کے بعد جو مختلف بیانات دیئے اس میں بتایا کہ جتنے وقت وہ خلا میں رہا وہ اپنے آپ کو دور افتادہ سمجھتا رہا اور جس طرح لوگ وطن کو یاد کرتے ہیں وہ زمین کو یاد کرتا تھا۔ اس نے کہا کہ اپنے خلائی جہاز سے جب وہ زمین کی طرف دیکھتا تھا تو بہت زیادہ دلکش معلوم ہوتی تھی۔ وہ اپنے دل میں کہتا کہ زمین کتنی اچھی جگہ ہے جہاں آدمی کام کر سکتا ہے اور کھیتوں کی خوشبودار ہوا میں سانس لے سکتا ہے۔ اپنے اس خلائی سفر کے بارے میں بھی اس نے کہا کہ اس سے زیادہ خوبصورت چیز انسان نہیں سوچ سکتا۔ اس نے کہا کہ اسے اپنا جہاز ساکت معلوم ہوتا تھا اور چاند چلتا ہوا معلوم ہوتا تھا۔ اس نے ۲۵ گھنٹے خلا میں سفر کرنے کے دوران ۱۷ دفعہ سورج کو نکلتے اور غروب ہوتے دیکھا۔

نکولائف کے تاثرات

"کرۂ ہوا میں داخل ہونے سے پہلے میں نے خاص قسم کی ورزشیں کیں تاکہ میں زمین کی کشش میں داخل ہونے کے لئے تیار ہو جاؤں۔ جب میں کرۂ ہوا میں داخل ہوا تو جہاز کے شعلے اور دھواں دیکھ کر میں کچھ ڈر گیا۔ مگر فوراً ہی مجھے احساس ہوا

کہ میرا ڈر غلط ہے اور ہر چیز ٹھیک اور پلان کے مطابق ہے"۔
جہاز کے اترتے وقت کے احساس کو وہ مندرجہ ذیل الفاظ میں بیان کرتا ہے:

"مجھے ایسا معلوم ہو رہا تھا کہ جہاز ایک ایسی کار کی طرح چل رہا ہے جو کسی خراب سڑک پر جا رہی ہو۔ اس کے بعد میں جہاز سے علیحدہ ہو گیا اور پیرا شوٹ کے ذریعہ زمین پر اتر آیا"۔

اپنے دوسرے ساتھی پایو وچ کے جہاز کو دیکھ کر جو اس کے بہت قریب چل رہا تھا اس نے کہا "ہم دونوں کے جہاز اتنے قریب تھے کہ میرا جی چاہا میں اس سے ہاتھ ملاؤں اور اس کامیابی پر اسے مبارکباد دوں۔ ہم لوگوں نے ایک دوسرے کو مبارکباد دی"۔

زمین پر اترنے کے بعد اس کی حالت بالکل نارمل تھی۔ اس نے اترتے ہی چائے پی اور لوگوں سے بات چیت کی۔ اس نے بتایا کہ اس کا خاص مقصد لمبی اڑان کا اثر انسان پر معلوم کرنا تھا۔ اس نے یہ ثابت کر دیا کہ لمبی اڑان میں بھی انسان ضروری کام کر سکتا ہے اور اس کی صحت پر کوئی برا اثر نہیں پڑتا۔

گارڈن کوپر کے تاثرات

اپنے جہاز کو کرۂ ہوا میں لانے کے بارے میں گارڈن کوپر نے بتایا "میں اپنے جہاز کو خود اپنے ہاتھ سے کنٹرول کر کے زمین پر لایا ہوں کیوں کہ میرے جہاز کا از خود کام کرنے والا نظام خراب ہو گیا تھا۔ میں اس کام کو مشکل سمجھ رہا تھا مگر یہ بہت آسان نکلا"۔

اس نے یہ بھی بتایا کہ کرۂ ہوا میں داخل ہوتے وقت جو ہدایتیں اسے زمین سے جان گلین نے دیں ان سے اسے بہت مدد ملی۔ اگر ذرا سی بھی غلطی ہو جاتی

تو جہاز جل کر ختم ہو جاتا۔ اس نے یہ بھی بتایا کہ زمین کا منظر اوپر سے بہت اچھا معلوم ہوتا تھا۔ خاص طور سے ہمالیہ پہاڑ کے بارے میں اس نے کہا "ایک سو ساٹھ میل کی اونچائی سے ہمالیہ پہاڑ کا سلسلہ میرے اس سفر کا سب سے خوبصورت نہ بھولنے والا منظر تھا۔"

گارڈن کوپر نے بھی دوسرے خلائی مسافروں کی طرح کھانا پینا اور آرام پروگرام کے مطابق کیا۔ وہ ۷½ گھنٹہ بے خبر ہو کر سویا اور جہاز کے کاموں کو اس نے پورے طور پر انجام دیا۔ اس کے پانی پینے کے برتن کی مشین خراب ہو گئی تھی، اس وجہ سے ضرورت کے مطابق پانی نہ مل سکا۔ جب وہ اترا تو اس کا وزن سات پونڈ کم ہو گیا تھا، شاید اسی وجہ سے ہوا ہو۔

بیکوفسکی اور ویلتینا ترشکوا کے تاثرات

بیکوفسکی نے کہا "میں نے چار مرتبہ اپنی جگہ چھوڑ کر تجربے کئے اور مجھے کوئی غیر معمولی کیفیت نہیں محسوس ہوئی۔" اس نے زمین کے منظر کے بارے میں کہا "اوپر سے زمین اور پانی الگ الگ رنگ کے معلوم ہوتے ہیں۔ یہاں تک کہ چھوٹے اور بڑے سمندروں کے پانی کا رنگ بھی الگ الگ دکھائی دیتا ہے۔"

ترشکوا نے کہا "روانگی سے پہلے میں بیکوفسکی کے جہاز کا مطالعہ بہت غور سے کر رہی تھی اور جوش محسوس کر رہی تھی۔ مگر جب میں اپنے جہاز میں داخل ہوئی تو کسی جوش کے محسوس کرنے کا سوال نہ تھا۔ اس لئے میں نے فوراً اپنا کام سنبھال لیا۔ مجھے اپنے جہاز کی مشین کی درستی پر کبھی شبہ نہ ہوا۔ میں نے جہاز کی اڑان اور زمین پر واپسی کو اچھی طرح برداشت کر لیا۔"

خلائی مسافروں کے تاثرات اور تجربات کی اہمیت

ان مسافروں نے جو معلومات بہم پہنچائیں وہ بہت اہم ہیں۔ ان کی مدد سے خلائی سفر کو مزید ترقی دینا ممکن ہوگا۔ ان سے بہت سے شبہات جو اس سفر کی دشواریوں کے بارے میں سائنسدانوں کو تھے دور ہو گئے۔ مثلاً یہ کہ انسان بے وزنی کی حالت کو نہیں برداشت کر سکتا یا اس میں اپنے معمولات پر عمل نہیں کر سکتا یا خلائی شعاعوں کے اثر سے محفوظ نہیں رہ سکتا وغیرہ۔ ہم نے دیکھا کہ خلائی مسافروں نے اپنے جہازوں میں اپنے روزمرہ کے معمولات پر عمل کیا۔ یعنی حسب معمول کھایا، پیا، سوئے اور آرام کیا۔

دوسرا شبہ سائنسدانوں کو یہ تھا کہ خلا میں پہنچنے کے بعد ان لوگوں سے رابطہ نہیں رکھا جا سکے گا۔ یہ شبہ بھی غلط ثابت ہوا۔ ان لوگوں نے زمین پر لوگوں سے بات چیت کی اور جو دو روسی خلائی مسافر ایک ساتھ الگ الگ جہازوں پر پرواز کر رہے تھے وہ آپس میں بھی بات چیت کرتے تھے۔ آخر الذکر دو پروازوں نے جو خلائی پرواز کا نیا ریکارڈ قائم کیا اس سے یہ بھی ثابت ہو گیا کہ انسان صرف چند گھنٹے ہی خلا میں نہیں رہ سکتا بلکہ پانچ دن تک خلا میں رہنے کے بعد بھی اس پر کوئی برا اثر نہیں ہوتا اور ترشکووا کی خلائی پرواز نے یہ ثابت کر دیا کہ عورتیں بھی اس پرواز میں مردوں کے دوش بدوش حصہ لے سکتی ہیں۔

ان پروازوں سے جو اہم معلومات حاصل ہو چکی ہیں ان سے یہ امید ہوتی ہے کہ اب دو یا دو سے زیادہ آدمی ایک جہاز میں بھیجے جائیں یا کئی جہاز ایک ساتھ مل کر زمین کے گرد چکر لگائیں۔ اس طرح امید ہے کہ اب خلائی سفر کا

وہ دور آئے گا جس میں خلائی اسٹیشن بنایا جائے گا جہاں سے چاند اور دوسرے سیاروں تک جہاز بھیجے جائیں گے کیوں کہ براہ راست زمین سے چاند تک راکٹ کے ذریعہ جہاز بھیجنا بہت دشوار ہوگا۔ اس کا تفصیل سے ذکر آگے آئے گا۔

خلائی سفر کا مستقبل ہم نے دیکھا کہ انسان خلاء میں لاکھوں میل چکر لگا چکا ہے۔ اب اس کا حوصلہ بہت بلند ہو گیا ہے۔ وہ چاند اور دنیا کے دوسرے قریبی سیاروں تک پہنچنا چاہتا ہے۔ چاند کا فاصلہ تقریباً ڈھائی لاکھ میل ہے اس لئے اس کا پہلا منصوبہ چاند پر پہنچنے کا ہے۔ خلا کی وسعتوں کو دیکھتے ہوئے یہ کوئی خاص بڑا فاصلہ نہیں ہے۔ اس سے زیادہ فاصلہ تو انسان طے کر چکا ہے۔ اگر وہ سیدھا جاتا تو چاند تو کیا اور آگے پہنچ جاتا۔ مگر چاند یا قریبی سیاروں تک پہنچنے سے پہلے چند ضروری اقدامات کرنے ہوں گے مثلاً یہ کہ ان سب اجرام فلکی کی اپنی کشش ہوتی ہے اس پر قابو پانا، زیادہ سے زیادہ تیز رفتاری حاصل کرنا، واپسی کا انتظام کرنا۔ ہر سیارہ کے حالات کے مطابق جہاز تیار کرنا، جہازوں کے ایندھن کا مہیا کرنا وغیرہ۔

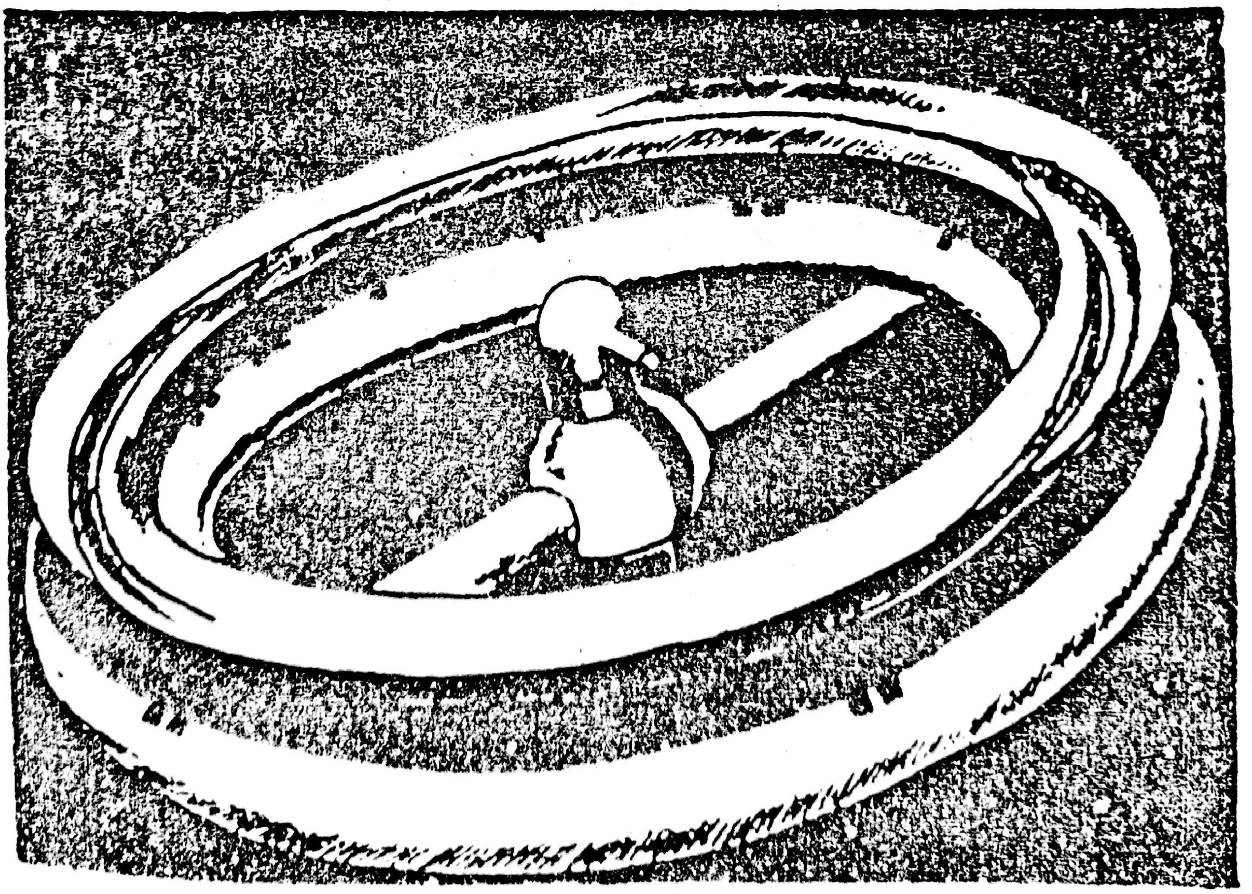
پہلی بات جس کا ہمیں خیال رکھنا ہے یہ ہے کہ ہر سیارہ کی کشش الگ الگ ہے اس لئے وہاں پہنچنے اور واپس ہونے کی مشینوں کی طاقت اور ان کا ڈیزائن ایک دوسرے سے مختلف ہوگا۔ ان سیاروں کی کشش سے باہر ہونے کے لئے جہازوں کی رفتار بھی مختلف ہوگی۔ ہم نے دیکھا کہ زمین کی کشش سے نکلنے کے لئے ۲۵ ہزار میل فی گھنٹہ رفتار کی ضرورت ہے مگر نظام شمسی کے کسی سیارے تک پہنچنے کے لئے ۳۵ ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار ہونی چاہیے اور نظام شمسی سے نکلنے کے لئے ۷۰ ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار ہونی چاہیئے جو اَب تک

حاصل نہیں ہو سکی ہے۔ جب تک ہم یہ رفتار حاصل نہ کرلیں خلا میں زیادہ دور نہیں جاسکتے۔ دوسری اہم بات جس کا خیال رکھنا پڑے گا یہ ہے کہ جو جہاز انسان کو زمین کے گرد گھماتا ہے چاند پر اترنے کے لئے موزوں نہیں ہے۔ اس طرح زہرہ اور مشتری پر پہنچنے کے لئے دوسرے قسم کے جہازوں کی ضرورت ہوگی۔ تیسری اہم بات یہ ہے کہ سیاروں پر بھیجے جانے والے جہازوں کے لئے ایندھن کس طرح اور کہاں مہیا کیا جائے۔ کیوں کہ لاکھوں میل کے سفر کے لئے ایندھن کی بھی زیادہ ضرورت ہوگی جو جہاز کے اندر نہیں رکھا جاسکتا۔

اب ہم پہلے اس بات پر روشنی ڈالیں گے کہ چاند پر جانے کے لئے کیا کیا انتظام کرنے ہوں گے اور انسان کتنے دن میں وہاں پہنچ سکے گا۔

سائنسدانوں نے اس سلسلہ میں اب تک جو تحقیقات کی ہیں ان سے پتہ چلتا ہے کہ چاند پر جانے کے لئے جو جہاز بنایا جائے گا وہ دو طرح کا ہو سکتا ہے۔ ایک وہ جہاز جو براہ راست چاند تک جاسکے اور دوسرا وہ جو خلا میں کسی اسٹیشن سے چاند پر بھیجا جائے زمین سے براہ راست چاند تک جہاز بھیجنا زیادہ مشکل کام ہے کیوں کہ اس کے لئے بہت بڑے اور طاقت ور راکٹ کی ضرورت ہوگی یعنی وہ ان راکٹوں سے جن کی مدد سے زمین کے گرد چکر لگانے والے خلائی جہاز بھیجے جاتے ہیں کئی گن بڑا اور طاقتور ہونا چاہئے۔ دوسرے یہ کہ ان جہازوں میں چاند پر اترنے اور واپس ہونے کے لئے مناسب انتظامات ہونے چاہئیں۔ دوسری صورت یہ ہو سکتی ہے کہ پہلے خلا میں ایک اسٹیشن بنایا جائے۔ وہاں سے چاند پر جانے والے جہاز کو روانہ کیا جائے۔ زیادہ امکان یہ ہے کہ اسی طریقہ سے چاند تک انسان کو بھیجنے کا انتظام کیا جائے گا۔ اس لئے اب ہم خلائی اسٹیشن کے بارے میں ضروری باتیں بتائیں گے۔

خلائی اسٹیشن خلائی اسٹیشن ایک پہیئے کی شکل کا ہوگا جو کہ اپنے مرکز پر گھومتا ہوگا اور خلا میں تقریباً ۱۶ ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے زمین کے گرد چکر بھی لگاتا ہوگا۔ اس میں ایسا انتظام ہوگا جس میں بے وزنی کی کیفیت کم ہوگی۔ اس میں ماہرین ہیئت، ٹیلی وژن اور ریڈیو انجینیر، فوٹو گرافر اور سائنسدان موجود ہوں گے۔ یہاں جہازوں کی مرمت کا انتظام ہوگا اور ان کے لئے ایندھن کا بھی انتظام ہوگا۔ یہاں چاند اور سیاروں تک جانے والے جہاز بھی پہلے سے پہنچا دیئے جائیں گے۔ یہاں سے چاند پر جانے کی یہ صورت ہوگی کہ پہلے انسان زمین سے راکٹ کے ذریعہ خلائی اسٹیشن پر پہنچے گا۔ اس کا راکٹ بھی خلائی اسٹیشن کے ساتھ ۱۶ ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے چلتا ہوگا۔ اب اسے اپنے جہاز سے خلائی اسٹیشن میں داخل ہونے میں کوئی دشواری نہ ہوگی۔



خلائی اسٹیشن

وہاں وہ ضروری معلومات حاصل کرنے کے بعد چاند پر جانے والے راکٹ پر سوار ہو جائے گا۔ شروع میں خلائی اسٹیشن زیادہ بڑا نہ ہوگا مگر سائنسدانوں کا خیال ہے کہ بعد میں یہ اتنے بڑے بنائے جائیں گے جیسے کہ چھوٹا موٹا شہر۔ خلا میں زیادہ دور تک جانے کے لئے صرف ایک ہی ایسے اسٹیشن سے کام نہیں چلے گا بلکہ جگہ جگہ اسٹیشن قائم کرنے ہوں گے۔ اس کے بنانے کے لئے ضروری سامان زمین ہی سے جائے گا مثلاً بڑے بڑے گرڈر اور مضبوط دھاتوں کی بنی ہوئی چیزیں۔ ان چیزوں کو خلا میں جوڑنے اور پہیئے کی شکل میں بنانے کا کام ہوگا۔

چاند کے راکٹ کی بناوٹ

یہ تو ہم جانتے ہی ہیں کہ جس راکٹ کے ذریعہ سے انسان خلا میں پہنچا وہ بہت وزنی اور تین مرحلوں کا راکٹ تھا۔ یہ راکٹ بہت بڑا اور طاقت ور بنایا جاتا ہے کیوں کہ اسے زمین کی کشش سے باہر نکلنا ہوتا ہے مگر چاند پر بھیجا جانے والا راکٹ اس سے مختلف ہوگا کیوں کہ اسے چاند کی سطح پر اترنا بھی ہوگا اور پھر وہاں سے روانہ بھی ہونا ہوگا۔ روانہ ہوتے وقت اسے چاند کی کشش کی مخالف سمت میں چلنے کی طاقت بھی ہونی چاہیے۔ مگر کیوں کہ چاند کی کشش زمین کی کشش سے کم ہے اس لئے واپسی کے لئے اسے زمین سے روانگی کے مقابلہ میں کم طاقت کی ضرورت ہوگی۔ اگر ایسا راکٹ بنایا جائے جو سیدھا زمین سے چاند تک بھیجا جائے تو وہ یقیناً بہت بڑا اور وزنی ہوگا۔ اگر خلائی اسٹیشن سے جانے والا راکٹ بنایا جائے گا تو اس کے بہت طاقت ور، وزنی اور بڑے ہونے کی ضرورت نہیں ہوگی۔ عام طور سے چاند پر جانے والے راکٹوں کے جو نمونے بنائے گئے ہیں ان کی شکل گول اور لمبوتری ہوتی ہے اور زمین پر کھڑے ہونے کے لئے نچلے حصے میں چار پہیے بھی ہیں۔

چاند کا سفر

جب یہ راکٹ خلائی اسٹیشن سے روانہ ہوگا تو اسے زیادہ طاقت استعمال کرنے کی ضرورت نہیں ہوگی۔ چلتے وقت اس کی رفتار ۱۶ ہزار فی گھنٹہ تو پہلے ہی سے ہوگی کیوں کہ یہ رفتار خلائی اسٹیشن کی ہوگی۔ اب چاند تک جانے کے لئے یہ رفتار ۲۵ ہزار میل فی گھنٹہ تک بڑھائی جائے گی۔ اس طرح چند گھنٹے سفر کرنے کے بعد یہ راکٹ چاند کی کشش کے علاقہ میں داخل ہوجائے گا۔ اس لئے اس کی رفتار کو کنٹرول کیا جائے گا۔ بالکل اسی طرح جیسے کہ زمین پر واپس ہوتے وقت خلائی جہاز اترتے ہیں۔ فرق صرف اتنا ہوگا کہ چاند کی کشش زمین کی کشش کے مقابلہ میں کم ہوگی۔ اس طرح یہ جہاز آہستہ آہستہ چاند کی سطح پر اترے گا۔ وہاں پہنچ کر انسان وہاں کے حالات کا مطالعہ کرے گا اور یہ معلوم کرے گا کہ وہاں کے حالات کا اس پر کیا اثر پڑتا ہے کیوں کہ چاند کی کشش زمین کی کشش کے مقابلہ میں کم ہے اس لئے چاند کی سطح پر چلنے کے لئے انسان کو اپنے آپ کو اس کا عادی بنانا ہوگا کیوں کہ جس طرح اس کے قدم زمین پر اٹھتے ہیں وہاں اس سے مختلف ہوں گے۔ شاید وہاں چھوٹا سا قدم اٹھانے کے بعد بھی ایسا معلوم ہوگا کہ وہ دوڑ رہا ہے۔ چاند پر چوں کہ ہوا نہیں ہے، اس کا اثر معلوم کرنا ہوگا مگر اس کے لئے اسے اپنا خلائی سوٹ کام دے گا وہ اپنا خلائی سوٹ وہاں نہیں اتار سکتا۔ اور بہت سی نئی باتیں معلوم ہوں گی۔ اب اسے واپس ہونے کی تیاری کرنی ہوگی۔ چلنے کے لئے وہ اپنے راکٹ کو اسٹارٹ کرے گا۔ واپسی کے لئے راکٹ کو اتنی رفتار کی ضرورت نہیں ہوگی جتنی کہ زمین سے چلنے کے لئے ہوتی ہے۔ چاند کی کشش سے نکلنے کے لئے اسے دس ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے جہاز چلانا ہوگا۔ پل بھر میں راکٹ خلا میں داخل ہوجائے گا۔ اب پھر اس کی رفتار بیس پچیس ہزار میل فی گھنٹہ کرلی جائے گی اس کے بعد تمام

راستہ بغیر انجن چلائے پورا ہوگا۔ پھر جب وہ خلائی اسٹیشن کے قریب پہنچے گا تو اس کی رفتار ۱۶ ہزار میل فی گھنٹہ کرنی ہوگی۔ اس طرح خلائی اسٹیشن کے ساتھ ساتھ چلے گا۔ اس کے بعد مسافر خلائی اسٹیشن میں داخل ہوکر آرام کریں گے اور دوسرے دن زمین والے راکٹ میں بیٹھ کر واپس زمین پر پہنچ جائیں گے۔

چاند پر انسانی قدم

۱۶ جولائی ۱۹۶۹ء کو "کیپ کینیڈی" سے امریکہ کا خلائی جہاز اپالو ۱۱ تین مسافر نیل آرم اسٹرانگ، ایڈون آلڈرن اور مائیکل کولنس کو لے کر چاند پر پہنچنے کے لئے روانہ ہوا اور ۲۱ جولائی ۱۹۶۹ء کو جو پہلا انسانی قدم چاند پر پہنچا وہ آرم اسٹرانگ کا تھا۔ تھوڑی دیر کے بعد اس کا ساتھی بھی اس سے آملا۔ ان دونوں نے سب سے پہلے امریکہ کا جھنڈا چاند کی سرزمین پر نصب کیا اور اس کے بعد چاند کی سطح سے چٹانوں کے نمونے حاصل کر کے یہ لوگ بخیریت ۲۴ جولائی ۱۹۶۹ء کو واپس آگئے۔

۱۴ نومبر ۱۹۶۹ء کو اپالو ۱۲ کے ذریعہ سے رچرڈ گارڈن، الان بین اور چارلس کان راڈ ایک بار پھر چاند کے سفر پر روانہ ہوئے اور یہ لوگ ۱۹ نومبر ۱۹۶۹ء کو چاند پر پہنچ گئے۔ وہاں انھوں نے سطح چاند پر تقریباً ۱.۶ کلومیٹر کا چکر لگایا اور مختلف قسم کی چٹانوں اور مٹی کے نمونے حاصل کئے۔ ۲۴ نومبر ۱۹۶۹ء کو بحر پیسفک میں ان کا جہاز اترا۔ مسافر پیراشوٹ کے ذریعہ سے سمندر میں گرے اور وہاں جو کشتیاں ان کی منتظر تھیں ان پر سوار ہوکر ساحل پر آگئے۔

چاند پر پہنچنے کی تیسری کوشش جو اپالو ۱۳ کے ذریعہ کی گئی وہ بدقسمتی سے

ناکام ہوگئی۔ یہ جہاز ۱۱؍اپریل ۱۹۷۰ء کو روانہ ہوا۔ اس میں بھی تین مسافر تھے۔ خلا میں پہنچنے کے بعد جہاز میں ۱۴؍اپریل کو ایک زبردست دھماکہ ہوا اور جہاز مزید سفر کے لیے بیکار ہو گیا۔ چونکہ اس دھماکہ میں آکسیجن کا ذخیرہ اور دوسری ضروریات کی چیزیں تباہ ہوگئیں تو مجبوراً یہ لوگ ۱۷؍اپریل ۱۹۷۰ء کو واپس آگئے۔

۳۱؍جنوری ۱۹۷۱ء کو اپالو ۱۴ کپتان شیپرڈ، مائیکل اور میجر ردسا کو لے کر چاند کے لیے روانہ ہوا۔ اس خلائی جہاز کے مسافر چاند پر ۹ گھنٹے رہے اور دو بار سطح چاند کا دورہ کیا۔ یہ لوگ چاند سے تین قسم کی چٹانوں اور مٹی کے نمونے لائے۔ ایک سخت چٹان کا نمونہ جو کئی قسم کی چٹانوں کا کیمیائی مرکب ہے اور تیسرے سطح چاند کی مٹی۔ چاند کی مٹی میں شیشے کے اجزا بڑی کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔

اپالو ۱۵ ۲۶؍جولائی ۱۹۷۱ء کو چاند کے سفر پر روانہ ہوا۔ یہ سفر مع سطح چاند پر قیام کے ۱۲ دن کا تھا۔ اس جہاز کے مسافر ڈیوڈ اسکاٹ، جیمس ارون اور وارڈین ۶۷ گھنٹہ سطح چاند پر رہے اور قمری خط استوا سے ۴۶۵ میل شمال اور جنوبی مشرقی علاقہ کے متعلق معلومات حاصل کیں۔ یہ لوگ اپنے ساتھ ایک چار پہیوں کی گاڑی بھی لے گئے تھے جو بیٹری سے چلتی تھی اور اس پر بیٹھ کر ان لوگوں نے سطح چاند کا دورہ کیا۔ سطح چاند سے وہ ۸۰ کلوگرام چٹان کا نمونہ لائے اس چٹان کا رنگ سبز ہے۔ ان نمونوں کے کیمیائی تجزیہ کے بعد یہ معلومات حاصل ہوئیں۔ چاند پر پانی نہیں ہے۔ وہاں شیشے کے ٹکڑوں کی بارش ہوتی ہے۔ وہاں کوئی فضا نہیں ہے۔ صرف سورج کی طرف سے آنے والی ایک ہوا چلتی ہے جس میں ہائیڈروجن اور ہیلیم کے اجزا ہوتے ہیں۔ سطح چاند پر ایسے آتش فشاں پہاڑ نہیں ہوتے جیسے ہماری زمین پر ہوتے ہیں۔ درجہ حرارت کی تبدیلی سے چٹانوں کی شکل میں کوئی تبدیلی اس لئے نہیں ہو سکتی کہ سطح چاند پر پانی نہیں ہے۔ چاند میں جو چمک ہے

اس کا سبب یہ ہے کہ سطح چاند پر پائے جانے والے شیشے کے ذرات پر سورج کی روشنی پڑتی ہے اور اس سے پوری سطح چاند چمک اٹھتی ہے ۔

اپالو ۱۵ کے ذریعہ تحقیقات کی خصوصیات : (۱) پہلی مرتبہ اس جہاز کے مسافر چاند کی بلند سطح پر اترے ۔ اس سے پہلے جانے والے لوگ ہمیشہ چاند کے میدانی علاقہ میں اترتے تھے ۔ (۲) ان کو ایسی چٹانیں ملیں جن کے متعلق یہ خیال ہے کہ یہ آتش فشاں پہاڑ کے لاوے سے بنی ہیں ۔ (۳) ان لوگوں نے سب سے زیادہ مقدار (۱۱۱ کلوگرام) میں چٹانوں کے نمونے جمع کئے ۔ (۴) یہ لوگ ۲۰ گھنٹے تک سطح پر مختلف معلومات حاصل کرنے کے لئے گھومتے رہے ۔ (۵) یہ لوگ ۷ گھنٹے ۲۲ منٹ میں چاند پر پہنچ گئے ۔ اتنے قلیل وقت میں اس سے پہلے اور کوئی نہیں پہنچ سکا ہے ۔ (۶) چھ کلومیٹر کی مسافت سطح چاند پر ان لوگوں نے بیٹری سے چلنے والی موٹر پر طے کی ۔

اپالو ۱۷ ، ۷ دسمبر ۱۹۷۲ء کو روانہ ہو کر ۲۰ دسمبر ۱۹۷۲ء کو زمین پر واپس آگیا ۔ اس جہاز کے مسافروں نے سطح چاند پر ایسی چٹان کا پتہ لگایا جس کا رنگ سبز ہے ۔

روس نے سطح چاند پر پہلے ایسا جہاز بھیجا جس میں کوئی آدمی نہ تھا ۔ یہ جہاز لیونا ۱۶ ، ۱۲ ستمبر ۱۹۷۰ء کو روانہ کیا جو ۲۱ ستمبر ۱۹۷۰ء کو سطح چاند کے بنجر علاقہ پر اترا ۔ اس جہاز کے ذریعہ زمین پر جو چاند کی چٹان کا نمونہ لایا گیا وہ بادامی رنگ کا تھا لیکن زمین کی روشنی میں دیکھنے سے اس کا رنگ سبز ہو گیا جس میں سرخی کی جھلک تھی ۔ اگرچہ سطح چاند کی مٹی چالیس لاکھ سال پرانی ہے لیکن یہ نمونہ ۲۰ لاکھ برس سے زیادہ کا نہ تھا ۔

دوسرا جہاز لیونا ۱۷ اور لینوک ہوڈ ۔ ۱ جو خودکار تھا ۱۰ نومبر ۱۹۷۰ء کو

سطح چاند کے بنجر علاقہ میں اترا۔ اس کے ذریعہ سے جو معلومات حاصل کی گئیں ان سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ سطح چاند کے مختلف علاقوں کی زمین کے کیمیائی اجزا بہت مختلف ہیں۔ اس کے ذریعہ سے ۳۵ تصاویر وہاں کی زمین اور پہاڑی علاقوں کی حاصل ہوئیں۔

۲ر ستمبر ۱۹۷۱ء کو لیونا ۱۸ دوسرا جہاز چاند اور اس کے قرب وجوار کے علاقہ کے حالات معلوم کرنے کے لئے روانہ ہوا۔ لیکن ۷ر ستمبر ۱۹۷۱ء کو چاند کے علاقہ میں داخل ہوکر ۱۱ر ستمبر ۱۹۷۱ء کو یہ جہاز تباہ ہوگیا۔ خلائی سفر کے پروگرام میں روس کی یہ تیسری ناکامی تھی۔ ۱۹۷۱ء سے ۱۹۷۶ء تک روس نے سات خودکار جہاز چاند کی سطح کی معلومات حاصل کرنے کے لئے روانہ کئے۔

۱۷ر جولائی ۱۹۷۵ء کو امریکہ کے خلائی جہاز اپالو اور روس کے جہاز سویز بحر اٹلانٹک میں پرتگال کے اوپر خلا میں ایک دوسرے کے اتنے قریب آگئے کہ ایک راستے کے ذریعہ دونوں جہاز ایک دوسرے سے متصل ہوگئے۔ یہ حیرت ناک واقعہ سطح زمین سے ۲۲۴ کلومیٹر اوپر واقع ہوا۔ ٹامس اسٹافورڈ اور ایلکزی لینیو دونوں جہازوں کے درمیانی راستہ پر ایک دوسرے سے ملے اور خوش آمدید کہہ کر اپنے ملک کے جھنڈے ایک دوسرے کو دیئے۔ تقریباً ۴۴ گھنٹے یہ دونوں جہاز ایک دوسرے سے متصل رہ کر ۱۹ر جولائی ۱۹۷۵ء کو جدا ہوگئے۔ یہ دونوں جہاز امریکہ اور روس سے ۱۵ر جولائی ۱۹۷۵ء کو روانہ ہوئے۔ امریکہ کے جہاز میں جنرل ٹامس اسٹفورڈ، وینس اور ڈونالڈ سلے ٹان تھے اور روس کے جہاز پر کرنل لیونا اور کباسو تھے۔ اس متحدہ پرواز کا منصوبہ ۱۹۷۰ء میں تیار کیا گیا تھا۔ اور ۲۴ر مئی ۱۹۷۰ء کو امریکہ کے صدر نکسن نے اور روس کے وزیر اعظم کوسی جن نے اس متحدہ پرواز کے معاہدہ پر دستخط کئے اور پرواز کے لئے ۱۵ر جولائی ۱۹۷۵ء کی تاریخ

مقرر ہوئی جب کہ اس سفر کی تیاری اکتوبر ۶۳ء سے شروع ہو گئی تھی۔

ذیل کے گوشوارہ سے بہ یک نظریہ معلوم ہو جائے گا کہ چاند پر انسانی قدم کتنی بار پہنچا۔

نمبر	نام جہاز	تاریخ روانگی	تاریخ واپسی	تعداد اشخاص	کیفیت
۱	اپالو ۱۱	۲۱ ۷/۶۹	۲۴ ۷/۶۹	۳	امریکہ کا جھنڈا لگایا مٹی لائے۔
۲	اپالو ۱۲	۱۶ ۱۱/۶۹	۲۶ ۱۱/۶۹	۳	۱٫۶ کلومیٹر چاند پر چلے چٹانوں کے نمونے لائے۔
۲	اپالو ۱۳	۱۱ ۴/۷۰	۱۷ ۴/۷۰	۳	خلا میں تباہ ہو گیا مسافر واپس آ گئے
۴	اپالو ۱۴	۳۱ ۱/۷۱	-	۳	مسافر ۹ گھنٹے چاند پر رہے۔ چٹانوں کے نمونے لائے۔
۵	اپالو ۱۵	۲۶ ۷/۷۱	-	۳	۶۷ گھنٹے چاند پر رہے بیٹری کی موٹر ساتھ لے گئے تھے۔
۶	اپالو ۱۷	۷ ۱۲/۷۲	۲۰ ۱۲/۷۲	۳	سبز رنگ کی چٹان کے نمونے لائے۔
نوٹ: مندرجہ بالا جہاز امریکہ کے تھے۔					
۷	لیونا ۱۶	۲۱ ۹/۷۰	-	کوئی مسافر نہ تھا	چٹان جو اس کے ساتھ آئی اس کا رنگ بادامی تھا۔
۸	لیونا ۱۷	۱۰ ۱۱/۷۰		خودکار	۳۵ تصاویر آئیں
۹	لیونا ۱۸	۲ ۹/۷۱		خودکار	چاند کے علاقہ میں پہنچ کر تباہ ہو گیا۔
نوٹ: یہ جہاز روس نے روانہ کیے تھے۔					
۱۰	اپالو اور سویز	۱۵ ۷/۷۵		۳ مسافر	یہ جہاز امریکہ اور روس کے تھے۔ یہ پرواز مشترکہ منصوبہ کا نتیجہ تھی۔

ہندوستان میں خلائی تحقیقات

ہندوستان کا خلائی تحقیقات سے صرف یہ مقصد ہے کہ خلائی سائنس و ٹکنولوجی کو ملک کی ترقی اور فلاح کے لئے استعمال کیا جائے۔

ہندوستان کا پہلا مصنوعی سیارہ "آریہ بھٹ" (جس کا نام پانچویں صدی کے ایک ہندوستانی سائنسداں کے نام پر رکھا گیا ہے) جس کا وزن ۳۶۰ کلوگرام ہے ۱۹ اپریل ۱۹۷۵ء کو ۶۰۰ کلومیٹر کی بلندی پر دنیا کے چاروں طرف گھومتا ہوا چھوڑا گیا۔ یہ سیارہ ایک روسی راکٹ کے ذریعہ روس کے ایک خلائی اسٹیشن سے فضا میں چھوڑا گیا۔ اس طرح ہندوستان گیارہواں ملک ہے جس نے خلاء میں مصنوعی سیارہ بھیجا ہے۔ وہ ممالک جو اس سے قبل مصنوعی سیارے خلاء میں بھیج چکے ہیں وہ یہ ہیں: روس، امریکہ، انگلستان، کناڈا، آسٹریلیا، جاپان، اٹلی، مغربی جرمنی، فرانس اور چین۔ یہ ایک فطری سوال ہے کہ ہندوستان نے اپنا مصنوعی سیارہ روس سے خلاء میں کیوں چھوڑا۔ اس کا جواب یہ ہے کہ ہندوستان کے پاس ایسا کوئی طاقتور راکٹ نہیں ہے جو آریہ بھٹ کو ۲۹۰۰۰ کلومیٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے چھوڑ سکے۔ مئی ۱۹۷۲ء کے معاہدہ کے مطابق روس نے اپنے خلائی اسٹیشن سے روانہ کیا۔

ہندوستان کا دوسرا مصنوعی سیارہ پی نیا کے مقام پر تیار ہو رہا ہے ۱۹۷۸ء میں یہ سیارہ بھی روس کے خلائی اسٹیشن سے روسی راکٹ کے ذریعہ روانہ کیا جائے گا۔ اس میں ٹی۔ وی۔ کیمرہ لگے ہوں گے اور ان کے ذریعہ سے اہم خلائی معلومات حاصل کی جائیں گی۔

اپالو ۱۵ سے چاند پر پہنچنے والے تین مسافروں کے تاثرات

کرنل ڈیوڈ اسکاٹ جیسے ہی میری اور جم اروِن کی نظر چاند کی اس سرزمین پر پڑی جہاں ہم کو اترنا تھا تو ایسا معلوم ہونے لگا، جلد ہی ہم ایسی جگہ پہنچ جائیں گے جہاں اب تک انسانی قدم نہیں پہنچا ہے۔ اترنے کے بعد جب میں ہیڈلے بیس پر کھڑا ہوا تھا تو یہ احساس ہوا کہ جلد ہی میں وہ چیزیں دیکھوں گا جن پر کسی انسان کی نظر نہیں پڑی ہے۔ سب سے زیادہ مسرت کا موقع وہ تھا جب میں نے اور جم نے اپنی چار پہیوں کی گاڑی روور پر ہیڈلے ڈیلٹا کی چڑھائی پر سفر کیا۔ یہ اس علاقہ کا سب سے بلند حصہ ہے۔ ۳۰۰۰ میٹر اونچا ہے اور ہم روور کے ذریعہ اس بلندی پر پہنچ گئے جہاں ہم پیدل نہیں جا سکتے تھے۔ ہمارے سامنے اور پہاڑ تھے اور چاند کا سیاہ آسمان تھا۔ ۲۷ میل کے ہیڈلے کے سفر میں ہم نے مختلف قسم کی چٹانیں دیکھیں اور یہ سب ان سے مختلف تھیں جو اب تک سطح چاند سے حاصل کی گئی تھیں۔

کرنل جیمس اروِن چاند کے پہاڑوں کی شاندار چوٹیاں، خاموش وادیاں پہاڑوں سے دلچسپی لینے والے انسان کے لئے بہت عجیب ہیں۔ عام طور پر چاند کو [illegible] اور ویران بتاتے ہیں اور حقیقت میں ہے بھی ایسا ہی کیوں کہ وہاں نہ ہوا ہے اور نہ زندگی کے کوئی آثار لیکن یہ خاموش دنیا اس شخص کے لئے بہت دلچسپی رکھتی ہے جو زمین کے پہاڑوں سے محبت رکھتا ہے۔ جب میں اپالو ۱۵ سے سطح چاند پر اترا تو مجھے یہ دیکھ کر بڑی حیرت ہوئی کہ ہیڈلے بیس اس قدر قریب ہے۔ اس کا سبب یہ ہے کہ چاند پر افق بہت قریب ہے۔ سب سے عجیب بات یہ تھی کہ یہاں کے پہاڑ بھورے رنگ کے نہ تھے بلکہ سنہرے

تھے اور ان کا سلسلہ جنوب سے مشرق تک تھا۔ صبح کو میں نے خود دیکھا کہ سورج کی روشنی ان پہاڑوں کو سنہرا رنگ دیتی ہے۔ سائنس کے اس دور میں اپالو ۱۵ کے ذریعہ سے جو کچھ میں نے دیکھا اس سے خدا پر میرا اعتقاد اور پختہ ہو گیا۔ جب میں چاند پر تھا تو ہر لمحہ یہ محسوس کر رہا تھا کوئی غیر مرئی طاقت میری حفاظت کر رہی ہے۔ ایک کام اگر ایک وقت ناممکن نظر آتا تو دوسرے وقت خود بخود انجام پاتا۔

الفرڈ وارڈن

خلائی جہاز کے اندر کوئی آواز نہیں ہوتی۔ باہر فضا نہیں ہوتی اسی لئے ہوا کا دباؤ بھی نہیں ہوتا۔ اس سفر میں جہاز میں اتنے جھٹکے بھی نہیں لگتے جتنے عام جہازوں میں لگتے ہیں۔ جہاز کے چلنے کا اندر بیٹھے ہوئے لوگوں کو جہاز کی رفتار کا احساس نہیں ہوتا۔ کبھی کبھی مجھے ایسا محسوس ہونے لگتا کہ میں ایک پرند ہوں جو فضا میں بغیر آواز کے اڑ رہا ہے۔ چاند کا وہ حصہ جس کو ساکنانِ زمین کبھی نہیں دیکھ سکتے اس حصہ سے بہت ہے جو زمین سے نظر آتا ہے۔ اگرچہ ہمارے سائنسدان یہ سمجھتے تھے بہت قدیم زمانہ میں چاند پر بھی زندگی تھی۔ لیکن وہاں آتش فشاں پہاڑ کے سرد لاوا کی کثیر مقدار دیکھ کر میں حیرت میں رہ گیا۔

واپس ہوتے وقت مجھے ضرور گھر یاد آیا۔ وہ بھی اس لئے کہ اب گھر پہنچنے میں صرف دو دن کی بات اور تھی۔

ختم شد